CZASOPISMO TECHNICZNE

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY ZAGADNIENIOM TECHNIKI I ARCHITEKTURY

Rok 59 | Kraków, Lipiec — Sierpień 1946 | Nr. 8—9

Dr. Inż. ZENOBIUSZ KŁĘBOWSKI

WARUNEK WYTRZYMAŁOŚCIOWY
NA TLE HIPOTEZ WYTĘŻENIA

Jednym z najważniejszych zagadnień wytrzymałościowych, jakie wyrosły na tle rzeczywistych potrzeb życia, jest zagadnienie wytężenia, czyli wysiłku materiału. To też od wieków zajmuje ono umysły najwybitniejszych uczonych tej dziedziny, usiłujących znaleźć jego rozwiązanie, które pozostawałoby w zgodzie z wynikami doświadczeń we wszystkich ważniejszych przypadkach wytrzymałości złożonej. Pozwoliłoby to na uogólnienie tego rozwiązania i ujęcie go w postaci warunku wytrzymałościowego, który stałby się narzędziem pracy codziennej technika.

---

1. **Teoria sprężystości i teoria wytrzymałości, a zagadnienie wytęż nia.** Zadaniem teorii sprężystości jest matematyczne ujęcie zależności, zachodzących między siłami zewnętrznymi działającymi na ciało, a wywołanymi przez nie siłami wewnętrznymi i odkształceniem. Teoria sprężystości uwzględnia geometryczny kształt ciała i jego własności sprężyste, zgodnie z pewnymi założeniami uproszczającymi zagadnienie. Teoria wytrzymałości usiłuje uwzględnić rzeczywiste własności materiału, opierając się na teorii sprężystości i na wynikach badań doświadczalnych. Biorąc pod uwagę wymagania, dotyczące kształtu elementu konstrukcyjnego, teoria wytrzymałości dąży do takiego określenia jego wymiarów, przy możliwie największej ekonomii użytego materiału, aby siły wewnętrzne w żadnym miejscu nie osiągnęły niebezpiecznej granicy i to przy zachowaniu wymaganego stopnia bezpieczeństwa.

Istnieje olbrzymia ilość rozmaitych stosunków, mogących zachodzić pomiędzy wartościami poszczególnych charakterystyk elementu, określających jego wielkość i kształt, rodzaj i wartość działających nań sił zewnętrznych, oraz własności materiału z jakiego jest on wykonany. Tymczasem ilość przypadków, charakteryzujących dany element, który można zbadać doświadczalnie, jest niewielka. Stąd wynikają trudności w uogólnieniu wniosków, wysnutych z badań doświadczalnych. Na tym tle powstało zagadnienie wytężenia, czyli wysiłku materiału.

2. **Wytężenie i miara wytężenia materiału.** Stan fizyczny ciała, rozpatrywany ze względu na stopień narażenia go na osiągnięcie przez siły wewnętrzne niebezpiecznej granicy, zwie się wysiłkiem albo wytężeniem.

Poszukiwanie miary wytężenia opierano najczęściej na założeniu, że wytężenie w miejscu ciała o określonym stanie napięcia i odkształcenia sprężystego jest zależne jedynie od wartości, ten stan cechujących, wielkości i stałej wytrzymałościowej materiału (w przypadku izotropii), a niezależne od rozmieszczenia naprężeń dookoła badanego miejsca. Stosownie do tego jest miarą wytężenia wartość pewnej funkcji W składowych stanu napięcia: σ_x, σ_y, σ_z, τ_x, τ_y, τ_z, względnie funkcji V składowych stanu odkształcenia: ε_x, ε_y, ε_z, $\frac{1}{2}\gamma_x$, $\frac{1}{2}\gamma_y$, $\frac{1}{2}\gamma_z$, określająca omawiamy stan ciała.*)

Wartość funkcji W odpowiadającą jakiemukolwiek stanowi napięcia, porównywamy z wartością W_0 tej samej funkcji, jaką ona przyjmuje przy zwykłym rozciąganiu pręta. Tak samo postępujemy z wyrażeniami V i V_0, o ile posiłkujemy się składowymi stanu odkształcenia zamiast napięcia, przyjmując wówczas V_0, jako odkształcenie niebezpieczne przy jednoosiowym wydłużeniu.

Równość: $W = W_0$ względnie $V = V_0$ jest warunkiem wytrzymałościowym.

W dwóch przypadkach różniących się wartościami poszczególnych składowych stanu napięcia

---

*) Oznaczenia: τ_x, τ_y, τ_z, γ_x, γ_y, γ_z użyto tu zamiast często spotykanych oznaczeń: τ_{yz}, τ_{zx}, τ_{xy}, γ_{yz}, γ_{zx}, γ_{xy}.

ciał, wysiłki uważamy zawsze i tylko wówczas za równoważne, jeżeli, przy jednoczesnym proporcjonalnym zwiększeniu wszystkich składowych stanu napięcia, materiał w obydwu przypadkach osiąga równocześnie granicę niebezpieczną.

Dla materiałów niekruchych, jak np.: stal walcowana, staliwo, miedź, nikiel, duraluminium — jako granicę niebezpieczną przyjmuje się obecnie granicę płynności Q_r; dla materiałów kruchych, nie posiadających wyraźnej granicy płynności, jak np.: hartowana stal sprężynowa, żeliwo, beton, kamień — jako granicę niebezpieczną przyjmuje się granicę doraźnej wytrzymałości R_r (przy rozciąganiu) lub R_c (przy ściskaniu).

Kwestią znalezienia ogólnej funkcji W składowych stanu napięcia, albo funkcji V składowych stanu odkształcenia, któraby dawała miarę wysiłku w każdym możliwym przypadku stanu napięcia lub odkształcenia, zajmują się teorie względnie hipotezy wytężenia.

3. **Stany: napięcia i odkształcenia.** Stan napięcia continuum materialnego określony jest w zupełności sześcioma składowymi stanu napięcia: σ_x, σ_y, σ_z, τ_x, τ_y, τ_z, odpowiadającymi trzem jakimkolwiek prostopadłym do siebie kierunkom: O_x, O_y, O_z.

Wybierając kierunki główne, możemy zastąpić sześć składowych stanu napięcia trzema składowymi normalnymi głównymi: σ_1, σ_2, σ_3, gdyż składowe styczne: τ_x, τ_y, τ_z są wówczas równe zeru.

Wartość trzech składowych głównych stanu napięcia wyznacza się z poniższego równania trzeciego stopnia, posiadającego zawsze trzy pierwiastki rzeczywiste:

$$\sigma^3 - 3 s \sigma^2 + 3 \left(s^2 - \tfrac{1}{2} t^2\right)\sigma - u^3 = 0 . \qquad \ldots(1)$$

W równaniu (1) s, t^2 i u^3 oznaczają następujące wyrażenia, będące niezmiennikami osi spółrzędnych:

$$\left.\begin{aligned} s &= \tfrac{1}{3}\left(\sigma_x + \sigma_y + \sigma_z\right) \\ t^2 &= \tfrac{1}{9}\Big[\left(\sigma_y - \sigma_z\right)^2 + \left(\sigma_z - \sigma_x\right)^2 + \left(\sigma_x - \sigma_y\right)^2 + \\ &\qquad 6\left(\tau_x^2 + \tau_y^2 + \tau_z^2\right)\Big] \\ u^3 &= \sigma_x\sigma_y\sigma_z + 2\tau_x\tau_y\tau_z - \left(\sigma_x\tau_x^2 + \sigma_y\tau_y^2 + \right. \\ &\qquad \left. + \sigma_z\tau_z^2\right) \end{aligned}\right\} \quad (2)$$

Podstawiając kolejno w równaniach:

$$\left.\begin{aligned} \sigma \cos\alpha &= \sigma_x \cos\alpha + \tau_z \cos\beta + \tau_y \cos\gamma \\ \sigma \cos\beta &= \tau_z \cos\alpha + \sigma_y \cos\beta + \tau_x \cos\gamma \\ \sigma \cos\gamma &= \tau_y \cos\alpha + \tau_x \cos\beta + \sigma_z \cos\gamma \end{aligned}\right\} \quad (3)$$

wartości σ_1, σ_2, σ_3, zamiast σ, określamy kąty α, β i γ, wyznaczające położenie normalnych do przekrojów, w których panują składowe główne stanu napięcia.

Otrzymane w ten sposób trzy trójki wartości kątów: α_1, β_1, γ_1, α_2, β_2, γ_2 i α_3, β_3, γ_3 — wyznaczają kierunki składowych głównych: σ_1, σ_2, σ_3, t. j. określają kąty, jakie kierunki te tworzą z osiami spółrzędnych O_x, O_y, O_z.

Znając wartości i kierunki składowych głównych stanu napięcia, możemy z poniższych wzorów określić wartości naprężeń σ i τ w dowolnym przekroju, którego normalna tworzy z kierunkami głównymi kąty φ_1, φ_2, φ_3:

$$\left.\begin{aligned} \sigma &= \sigma_1 \cos^2\varphi_1 + \sigma_2 \cos^2\varphi_2 + \sigma_3 \cos^2\varphi_3 \\ \tau^2 &= \left(\sigma_2 - \sigma_3\right)^2 \cos^2\varphi_2 \cos^2\varphi_3 + \left(\sigma_3 - \sigma_1\right)^2 \\ &\cos^2\varphi_3 \cos^2\varphi_1 + \left(\sigma_1 - \sigma_2\right)^2 \cos^2\varphi_1 \cos^2\varphi_2 \end{aligned}\right\} \quad (4)$$

Jak wiadomo, składowe główne stanu napięcia mają tę własność, że (przy uwzględnieniu znaku) wartość jednej z nich jest największa, drugiej zaś jest najmniejsza spośród naprężeń normalnych, odpowiadających wszystkim przekrojom, przechodzącym przez rozpatrywany punkt.

Składowe główne szeregujemy zwykle w ten sposób, iż największą oznaczamy przez σ_1, najmniejszą zaś przez σ_3.

Wyrażenia składowych głównych stycznych: τ_I, τ_{II} i τ_{III}, działających w płaszczyznach, przechodzących przez kierunki składowych σ_1, σ_2 i σ_3, oraz dzielących na połowy kąty proste, zawarte pomiędzy kierunkami σ_2 i σ_3, σ_1 i σ_3, σ_1 i σ_2, są następujące:

$$\left.\begin{aligned} \tau_I &= \pm\frac{\sigma_2 - \sigma_3}{2}, \quad \tau_{II} = \pm\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} \ \text{(największe)}, \\ \tau_{III} &= \pm\frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2}. \end{aligned}\right\} \quad (5)$$

Najmniejszą wartość posiada τ_I lub τ_{III} w zależności od tego, czy bezwzględna wartość $\left(\sigma_2 - \sigma_3\right)$ jest mniejsza od bezwzględnej wartości $\left(\sigma_1 - \sigma_2\right)$, czy też rzecz ma się odwrotnie.

Składowym stycznym głównym τ_I, τ_{II}, τ_{III} towarzyszą należące do tych samych przekrojów składowe normalne, wynoszące:

$$\sigma_I = \frac{\sigma_2 + \sigma_3}{2}, \quad \sigma_{II} = \frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}, \quad \sigma_{III} = \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2}. \qquad (6)$$

Z równości (5) i (6) wynika, iż czyste skręcanie (czyste ścinanie), t. j. bez naprężeń normalnych, może zachodzić w dwuwymiarowym stanie napięcia przy: $\sigma_2 = -\sigma_1$.

Wówczas $\tau_{III} = \pm\sigma_1 = \mp\sigma_2$, $\sigma_{III} = 0$. Odpowiadający temu przekrój dzieli na połowy kąt prosty, jaki tworzą kierunki składowych: σ_1 i σ_2.

Równości od (1) do (6), dotyczące stanu napięcia, ważne są również dla stanu odkształcenia; wystarczy w nich jedynie zastąpić składowe stanu napięcia: σ_x, σ_y, σ_z, τ_x, τ_y, τ_z składowymi stanu odkształcenia: ε_x, ε_y, ε_z, $\frac{1}{2}\gamma_x$, $\frac{1}{2}\gamma_y$, $\frac{1}{2}\gamma_z$, — naprężenia główne: σ_1, σ_2, σ_3, (i τ_I, τ_{II}, τ_{III}) odkształceniami głównymi: ε_1, ε_2, ε_3 (i $\frac{1}{2}\gamma_I$,

$\frac{1}{2}\gamma_{II}$, $\frac{1}{2}\gamma_{III}$), — oraz naprężenia: σ_I, σ_{II}, σ_{III} odkształceniami: ε_I, ε_{II}, ε_{III}.

Wzory te obowiązują przy zachowaniu jedynego warunku, a mianowicie: ciągłości materii (continuum materialne).

Jakkolwiek wzory dotyczące naprężeń i odkształceń zbudowane są podobnie, to jednak w materiale o ogólnych własnościach sprężystych, charakteryzowanym 21 (najwyżej) różniącymi się od siebie stałymi sprężystości, kierunki naprężeń głównych i odkształceń głównych są różne.

W ciałach równokierunkowych (izotropowych), których własności sprężyste są znacznie uproszczone, kierunki główne naprężeń są jednocześnie kierunkami głównymi odkształceń, a przekroje najmniejszych naprężeń stycznych są jednocześnie przekrojami największych i najmniejszych odkształceń poprzecznych.

Dalszym uproszczeniem własności sprężystych materiału, jest jego równokierunkowość przy jednoczesnym zachowaniu wzajemnej proporcjonalności odkształceń i naprężeń (prawo R. Hooke'a — 1676 r,). Własności sprężyste tych materiałów określone są przez dwie stałe sprężystości:

E — moduł sprężystości podłużnej — zwany także modułem Younga (wymiar: *kg/cm²*),

$\mu = \frac{1}{m}$ — liczba Poissona (wielkość oderwana).

Jedną z tych stałych możemy zastąpić przez inną:

G — moduł sprężystości poprzecznej (postaciowej) — zwany również modułem Kirchhoffa (wymiar: *kg/cm²*), oraz

związaną z podanymi poprzednio stałymi przez równość:

$$G = \frac{E}{2(1+\mu)} \quad \text{lub} \quad G = \frac{mE}{2(m+1)}$$

Dla tych materiałów mamy następujące zależności, zachodzące pomiędzy składowymi stanu napięcia σ_x, σ_y, σ_z, τ_x, τ_y, τ_z, które oznaczymy ogólnie przez $\sigma_{x,y,z}$ i $\tau_{x,y,z}$, oraz składowymi stanu odkształcenia ε_x, ε_y, ε_z, γ_x, γ_y, γ_z, które oznaczymy ogólnie przez $\varepsilon_{x,y,z}$ i $\gamma_{x,y,z}$:

$$\left.\begin{aligned}
&\sigma_{x,y,z} = 2G\left(\varepsilon_{x,y,z} + \frac{\mu}{1-2\mu}\cdot e\right) \quad \text{i} \\
&\tau_{x,y,z} = G\cdot\gamma_{x,y,z}, \\
&\quad \text{przy czym: } e = \varepsilon_x + \varepsilon_y + \varepsilon_z, \quad \text{oraz} \\
&\varepsilon_{x,y,z} = \frac{1}{2G}\left(\sigma_{x,y,z} - \frac{\mu}{1+\mu}\cdot s\right) \quad \text{i} \\
&\gamma_{x,y,z} = \frac{1}{G}\cdot\tau_{x,y,z}, \\
&\quad \text{przy czym: } s = \sigma_x + \sigma_y + \sigma_z.
\end{aligned}\right\} \tag{7}$$

Dalszym uproszczeniem modelu, przedstawiającego własności sprężyste materiału, jest jednakowa wartość niebezpiecznej granicy naprężeń przy rozciąganiu R_r i przy ściskaniu R_c. Wartość granicy niebezpiecznej R_s przy skręcaniu (lub ścinaniu) równa się wówczas: $R_s = \frac{1}{\sqrt{3}}\cdot R_r = 0{,}577 R_r$.

Zachodzi to rzeczywiście w przypadku metali plastycznych, zgodnie z hipotezą energii odkształcenia postaciowego, zwaną ogólnie „hipotezą Huber-Mises-Hencky"; wynika to również z hipotezy niezmienników prof. W. Burzyńskiego, obejmującej materiały o ogólniejszych własnościach.

Materiałami takimi, dla których $R_c = R_r$, są: miękka stal walcowana, staliwo, nikiel, miedź, duraluminium.

Dla materiałów rozważanych jako izotropowe, t. zn. quasiizotropowych — praktycznie izotropowych, lecz nie spełniających warunku: $R_c = R_r$, jakim jest naprzykład żeliwo, R_s określamy ogólnie, zgodnie z hipotezą niezmienników, przy pomocy równości: $R_s = \frac{2}{\sqrt{3}}\cdot\frac{R_c\cdot R_r}{R_c+R_r}$, która przy $R_c = R_r$ sprowadza się do równości:

$$R_s = \frac{1}{\sqrt{3}}\cdot R_r = 0{,}577 R_r.$$

W dalszym ciągu zajmować się będziemy materiałami zadośćczyniącymi zależnościom (7). Należy podkreślić, iż zależności te, odnoszące się do składowych stanu napięcia oraz składowych stanu odkształcenia, nie są jednakowe; nie można tu więc przechodzić od jednych do drugich, w drodze zamiany tych składowych, jak to miało miejsce w odniesieniu do równań (1 ÷ 6).

4. **Energia odkształcenia sprężystego.** Napięcie (siła wewnętrzna) $\sigma_x\,dy\,dz$, wzrastając od zera do swej wartości ostatecznej, wykonywa ujemną pracę na drodze $\varepsilon_x\cdot dx$, mającą wartość: $\frac{1}{2}\varepsilon_x\cdot\sigma_x\cdot dx\,dy\,dz$; również napięcie $\tau_z\,dy\cdot dz$ wykonywa ujemną pracę na drodze $\gamma_z\cdot dx$, mającą wartość: $\frac{1}{2}\gamma_z\,\tau_z\,dx\,dy\,dz$. Podobnie wykonują pracę pozostałe dwa napięcia styczne.

Sumując sześć powyższych składników otrzymujemy energię potencjalną odkształcenia sprężystego prostopadłościanu o długości krawędzi dx, dy, dz.

$$d\lambda = \frac{1}{2}\left(\sigma_x\varepsilon_x + \sigma_y\varepsilon_y + \sigma_z\varepsilon_z + \tau_x\gamma_x + \tau_y\gamma_y + \tau_z\gamma_z\right)dx\cdot dy\cdot dz.$$

Dzieląc obie strony tej równości przez objętość elementu: dx · dy · dz, otrzymamy energię odkształcenia sprężystego, odniesioną do jednostki objętości ciała, t. j. energię właściwą odkształcenia sprężystego:

$$\lambda = \frac{1}{2}\left(\sigma_x\varepsilon_x + \sigma_y\varepsilon_y + \sigma_z\varepsilon_z + \tau_x\gamma_x + \tau_y\gamma_y + \tau_z\gamma_z\right). \tag{8}$$

Posiłkując się związkami (7), możemy wyrażenie to przedstawić jako jednorodną funkcję kwadratową składowych stanu napięcia, albo też składowych stanu odkształcenia, a mianowicie:

$$\lambda = \frac{1}{E}\left[\frac{1}{2}(\sigma_x+\sigma_y+\sigma_z)^2 + (1+\mu)\left(\tau_x^2+\tau_y^2+\tau_z^2 - \sigma_x\sigma_y - \sigma_y\sigma_z - \sigma_z\sigma_x\right)\right]. \tag{8a}$$

lub

$$\lambda = G\left[\frac{1-\mu}{1-2\mu}(\varepsilon_x+\varepsilon_y+\varepsilon_z)^2 - 2(\varepsilon_x\varepsilon_y + \varepsilon_y\varepsilon_z + \varepsilon_z\varepsilon_x) + \frac{1}{2}(\gamma_x^2+\gamma_y^2+\gamma_z^2)\right]. \tag{8b}$$

Wśród różnych przypadków sprężystego odkształcenia ciała rozróżniamy dwa szczególne: przypadek odkształcenia czysto objętościowego i przypadek odkształcenia czysto postaciowego.

Przy odkształceniu czysto objętościowym kula lub sześcian myślowo wydzielone w materiale przed odkształceniem, pozostają niezależnie od wpływu stanu napięcia, kulą lub sześcianem, jednakże o zmniejszonych lub zwiększonych wymiarach. Przy odkształceniu czysto postaciowym kula taka lub sześcian, nie zmieniając swych objętości, stałyby się elipsoidą lub równoległościanem równobocznym.

Ażeby zachodziło odkształcenie czysto objętościowe, powinno być: $\tau_x = \tau_y = \tau_z = 0$ i $\sigma_x = \sigma_y = \sigma_z$.

W tym przypadku równość (8) przyjmuje postać:

$$\lambda_v = \frac{1-2\mu}{6E}(\sigma_x+\sigma_y+\sigma_z)^2, \tag{9a}$$

lub

$$\lambda_v = \frac{E}{6(1-2\mu)}(\varepsilon_x+\varepsilon_y+\varepsilon_z)^2. \tag{9b}$$

Ażeby mogło zachodzić odkształcenie czysto postaciowe, powinno być: $\varepsilon_x+\varepsilon_y+\varepsilon_z = 0$*), co pociąga za sobą: $\sigma_x+\sigma_y+\sigma_z = 0$. W tym przypadku równość (8) przyjmuje postać:

$$\lambda_f = \frac{1}{12G}\left[(\sigma_x-\sigma_y)^2+(\sigma_y-\sigma_z)^2 + (\sigma_z-\sigma_x)^2 + 6(\tau_x^2+\tau_y^2+\tau_z^2)\right], \tag{9A}$$

lub

$$\lambda_f = \frac{G}{3}\left[(\varepsilon_x-\varepsilon_y)^2+(\varepsilon_y-\varepsilon_z)^2 + (\varepsilon_z-\varepsilon_x)^2 + \frac{3}{2}(\gamma_x^2+\gamma_y^2+\gamma_z^2)\right], \tag{9B}$$

przy czym czynniki $\frac{1}{12G}$ i $\frac{G}{3}$ mogą być oczywiście zastąpione przez równe im czynniki: $\frac{1+\mu}{6E}$ i $\frac{E}{6(1+\mu)}$.

Wyrażenia λ_v określają więc tylko i zarazem całkowicie tę część energii właściwej odkształcenia, która odpowiada samej tylko zmianie objętości elementu, bez zmiany jego postaci; wyrażenia λ_f określają natomiast wyłącznie i zarazem całkowicie tę część energii właściwej odkształcenia, która odpowiada samej tylko zmianie postaci (kształtu) elementu bez zmiany jego objętości.

*) Warunek ten, biorąc ściśle, stosuje się tylko do odkształceń nieskończenie małych.

Całkowita energia właściwa odkształcenia równa jest sumie energii właściwej odkształcenia objętościowego i energii właściwej odkształcenia postaciowego, a więc:

$$\lambda = \lambda_v + \lambda_f. \tag{9}$$

Dla kierunków głównych, w których panują składowe: σ_1, σ_2, σ_3, zamiast równości (9 A) i (9 B) otrzymujemy:

$$\lambda_f = \frac{1+\mu}{3E}\cdot(\sigma_1^2+\sigma_2^2+\sigma_3^2-\sigma_1\sigma_2-\sigma_2\sigma_3 - \sigma_3\sigma_1), \tag{9A$_1$}$$

oraz podobne wyrażenie w funkcji samych tylko składowych stanu odkształcenia.

Wyrażenia: λ, λ_v i λ_f są niezmiennikami osi spółrzędnych; wartość ich bowiem jest niezależna od kierunku tych osi. Podział całkowitej energii właściwej odkształcenia λ na energię właściwą odkształcenia objętościowego λ_v i energię właściwą odkształcenia postaciowego λ_f (wzór 9) dla oceny wysiłku został po raz pierwszy zastosowany przez prof. Hubera (1904 r.).

5. **Hipotezy wytężenia.** Różne hipotezy wytężenia, których jakikolwiek ślad można znaleźć w literaturze, zostały dokładnie scharakteryzowane przez prof. W. Burzyńskiego w pracy: „Studium nad hipotezami wytężenia" (Lwów 1928 r.).

W celu schematycznego przedstawienia rozwoju i postępu w tej dziedzinie, poniżej zestawiono sześć najbardziej znanych hipotez wytężenia, z podaniem nazwisk ich twórców i roku ich ogłoszenia. Ściślej rzecz biorąc, zestawienie to nie obejmuje odrębnych hipotez, lecz raczej ich typy względnie grupy szczególnych odmian hipotez.

Sześć typów najbardziej znanych hipotez wytrzymałościowych.

Typ I. Hipoteza największego naprężenia normalnego. G. Galileusz (1638 r.), A. Clebsch (1862), W. I. Rankine (1856).

Typ II. Hipoteza największego (właściwego) odkształcenia podłużnego. B. de Saint Venant (1837) i, niezależnie, I. V. Poncelet (1839).

Typ III. Hipoteza największego odkształcenia postaciowego (skręcającego lub ścinającego). C. A. Coulomb (1776).
Hipoteza największego naprężenia ścinającego (skręcającego). J. Guest (1900) i O. Mohr (1900).
Dla materiałów równokierunkowych (izotropowych), za jakie w przybliżeniu przyjmujemy większość materiałów konstrukcyjnych i budowlanych, hipotezy Coulomba i Guesta są równoważne.
Hip. Mohra dla metali plastycznych jest równoważna hipotezie Coulomba. Naogół jednak według hip. Mohra o wytężeniu stanowi pewna funkcja wartości naprężenia normalnego i stycznego, która winna być określona doświadczalnie.

Typ. IV. Hipoteza całkowitej (właściwej) energii odkształcenia. E. Beltrami (1885), M. T. Huber (1903).

Typ. V. Hipoteza energii (właściwej) odkształcenia postaciowego, albo krócej: Hipoteza odkształcenia postaciowego. M. T. Huber (1904), R. v. Mises (1913), H. Hencky (1924).

Typ. VI. Hipoteza niezmienników (nazwana początkowo hipotezą zmiennej krańcowej energii odkształcenia objętościowo-postaciowego). W. Burzyński (1928).

Poniżej podajemy funkcje W i W_0 omówione w ustępie 2, oraz warunki wytrzymałościowe przyjmowane przez różne, wyżej omówione hipotezy, które wprost oznaczać będziemy przez: I. . . VI.

W dalszym ciągu oznaczać będziemy przez: σ_1, σ_2, σ_3 naprężenia główne uszeregowane w ten sposób, iż wartość σ_1 jest największą, a σ_3 najmniejszą, przez σ — naprężenie normalne przy zwykłym rozciąganiu, przez R takież naprężenie na granicy niebezpiecznej (przy czym R_r dotyczy rozciągania, a R_c — ściskania), a przez $k = \frac{R}{n}$ naprężenie dopuszczalne przy pewności „n" w stosunku do granicy niebezpiecznej.

Funkcje W i W_0, wynikające z poszczególnych hipotez wytrzymałościowych.

I. $W = \sigma_1$; $\qquad W_0 = \sigma$ (lub R_r).

II. $W = \frac{\sigma_1 - \mu(\sigma_2 + \sigma_3)}{E}$; $\qquad W_0 = \frac{\sigma}{E}\left(\text{lub } \frac{R_r}{E}\right)$.

III. $W = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$; $\qquad W_0 = \frac{\sigma}{2}\left(\text{lub } \frac{R_r}{2}\right)$.

IV. $$W = \frac{1}{E}\left[\frac{1}{2}(\sigma_x + \sigma_y + \sigma_z)^2 + (1 + \mu)\left(\tau_x^2 + \tau_y^2 + \tau_z^2 - \sigma_x\sigma_y - \sigma_y\sigma_z - \sigma_z\sigma_x\right)\right];$$

$$W_0 = \frac{\sigma^2}{2E}\left(\text{lub } \frac{R_r^2}{2E}\right).$$

V. $$W = \frac{1 + \mu}{6E}\left[(\sigma_x - \sigma_y)^2 + (\sigma_y - \sigma_z)^2 + (\sigma_z - \sigma_x)^2 + 6(\tau_x^2 + \tau_y^2 + \tau_z^2)\right];$$

$$W_0 = \frac{1 + \mu}{3E} \cdot \sigma^2 \left(\text{lub } \frac{1 + \mu}{3E} \cdot R_r^2\right).$$

VI.*) 1) $W = \frac{3}{\sqrt{2}} \cdot \frac{1}{z} \cdot t + 3\,\frac{z - 1}{z} \cdot s \qquad$ dla $0 \leqq \frac{t}{s} \leqq +\sqrt{2}$

2) $W = \frac{3}{\sqrt{2}} \cdot \frac{z + 1}{2z} \cdot t + 3 \cdot \frac{z - 1}{2z} \cdot s \qquad$ „ $+\sqrt{2} \leqq \frac{t}{s} \leqq +\infty$ i $-\infty \leqq \frac{t}{s} \leqq -\sqrt{2}$

3) $W = \frac{3}{\sqrt{2}} \cdot \frac{1}{z} \cdot t \qquad$ „ $0 \geqq \frac{t}{s} \geqq -\sqrt{2}$

$W_0 = \sigma$ (lub R_r).

Przez t i s oznaczono tu niezmienniki:

$$t = \frac{\sqrt{2}}{3} \cdot \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 + \sigma_z^2 - \sigma_x\sigma_y - \sigma_y\sigma_z - \sigma_z\sigma_x + 3(\tau_x^2 + \tau_y^2 + \tau_z^2)}$$ — zawsze ze znakiem (+)

$$s = \frac{1}{3} \cdot (\sigma_x + \sigma_y + \sigma_z)$$ — ze znakiem (+) lub (—).

Poza tym przyjęto: $z = R_c : R_r$, oraz granicę niebezpieczną przy skręcaniu:

$$R_s = \frac{2}{\sqrt{3}} \cdot \frac{R_c \cdot R_r}{R_c + R_r}.$$

(c. d. n.)

*) Hipoteza niezmienników wymaga doświadczalnego określenia funkcji: f (s, t) = 0 dla poszczególnych materiałów charakteryzowanych stosunkiem $z = R_c : R_r$. Jeżeli funkcja ta nie jest znana, można się posiłkować przytoczonymi wzorami, dającymi przybliżenie na korzyść pewności.

Inż. WŁ. PIETRUSZEWSKI

KOREKCJA PROGOWA NA STOŻKACH USYPOWYCH

WSTĘP.

Polska literatura techniczna, traktująca o zabudowaniu potoków górskich, jest nader skąpa, bo ogranicza się tylko do jedynego podręcznika prof. Hubickiego „Zabudowanie potoków górskich“ oraz do krótkiego rozdziału (cz. 5) w dziele prof. Matakiewicza „Regulacja rzek“. To też inżynier czy technik chcący się z tym przedmiotem obszerniej zaznajomić, zwraca się do literatury obcej, przeważnie niemieckiej. Wszystkie jednak te podręczniki, swoje czy obce, choć traktują nawet obszernie o różnych sposobach zabudowania, o wielorakich typach budowli wykazują dwa charakterystyczne braki, a mianowicie pomijają zupełnie krytykę tychże, jak nie mniej nie podają należytego uzasadnienia obliczenia profilu korekcji.

Niniejsza publikacja stara się uchylić w części te braki przez zajęcie się najważniejszą częścią zabudowania t. j. progiem i jego krytyką, a w części drugiej podaje nowy sposób obliczania profilu zabudowania oparty na uziarnianiu koryta.

Praca niniejsza podyktowana potrzebą, nie ma pretensji do kompletnego, wyczerpującego rozwiązania zagadnienia profilu zabudowania, stanowi tylko małą cegiełkę w tej materii.

Za łaskawe przeczytanie powyższej pracy, oraz uzupełnienie jej swymi cennymi uwagami, niech mi wolno będzie złożyć w tym miejscu gorące podziękowanie Pp. Inż. Maksymilianowi Bittnerowi, Kierownikowi Oddziału Dyrekcji Dróg Wodnych w Krakowie oraz Zdzisławowi Kajetanowiczowi, Kierownikowi Okręgowego Oddziału Państwowego Instytutu Hydrologiczno-Meteorologicznego w Krakowie.

Autor.

CZĘŚĆ I.

Próg korekcji i jego niedomogi.

Jednym z elementów zabudowania potoków górskich jest próg, którego celem jest ustalenie oraz złamanie niwelety dna, utworzenie pewnego rodzaju stopnia na nim, złagodzenie spadu na przestrzeni międzyprogowej, a w konsekwencji zmniejszenie prędkości i siły erozyjnej (S) dna. Ażeby zadanie powyższe spełniał, musi ujmować płynącą wodę, prowadzić ją wierzchem przez siebie i niedopuszczać do tego, by woda rozmywszy dno tuż ponad nim, tworzyła kanaliki w przedprożu, przeciekała nimi, a uciekając popod próg, lekceważyła tym samym wytkniętą przez wykonawcę marszrutę wody. Wyjątek stanowić będą ścieki suche lub ubogie w wodę normalną, a w dodatku o dnie silnie przepuszczalnym.

Próg korekcji składa się z trzech części a mianowicie: z właściwego progu, z części dna potoka leżącej powyżej niego t. zw. przedproża, oraz części leżącej poniżej niego t. zw. wypadu lub bruku progowego.

Dobrze zatem wykonane zabudowanie potoka prowadzi wody przez przedproże, wierzch progu i wypad, natomiast zła lub nieudała korekcja doprowadza wody do przedproża, w którym one zanikają, by ukazać się dopiero poniżej wypadu. Odnosi się to do wód normalnych, bo wyższe stany wód przepływają wierzchem progów.

Zjawisko progów suchych w korekcji występuje od samego zarania zabudowań u nas, zwrócono na nie uwagę, i przypisując je za wysokim progom, obniżano tę wysokość stopniowo od 0.5 do 0.4, 0.3, a w końcu do 0.2 m, przy czym konstrukcji progu prawie nietykano, stosując wykonanie według typu I. lub II.

Ów proces zejścia z wysokością progu od 0.5 do wysokości 0.2 m nie odbył się nagle — przeciwnie ciągnął się przez pewien okres czasu z uwagi na nęcącą tendencję pomniejszenia ilości progów, a wskutek tego pomniejszenia załamań niwelety — jednak te duże wysokości musiały w końcu ustąpić z powodu występującej erozji dna poniżej progu, a co za tym idzie z powodu podmywania opasek i niszczenia ich. Dopiero drogą długoletnich doświadczeń, oraz dużych wydatków ustalono, że można w korekcji stosować z korzyścią progi poniżej 0.25 m.

To samo dotyczy spadku między progami.

Również doświadczenia wykazały, że założony spadek dna między progami jest niewłaściwy, gdyż po wielkich wodach dno w międzyprożu układa się w poziomie. Poniżej wypadu powstaje próg naturalny o niezabezpieczonym podłożu z tendencją sukcesywnego podmywania wypadu, a w końcu całego progu.

Z tej tezy wychodząc stosowano korekcję progową na potokach przy spadkach nie przekraczających $25^0/_{00}$, gdyż założone na objektach o większym spadzie zawodziły korekcje, przynosząc rozczarowanie ich wykonawcom.

Tak samo drogą doświadczeń stwierdzono inną zasadę, że korekcje progowe o wysokich opaskach nie utrzymują się należycie, a to na skutek zbyt wielkiego skoncentrowania wody w korycie uregulowanym oraz wskutek wywiązujących się nadmiernych prędkości. Jako maksymalną wysokość opasek nad progami ustalono obecnie 0.45 m.

Wreszcie zaobserwowano, że przy zakładaniu niwelety dna korekcji nie wolno ulegać nieznacznym stopniom terenowym i łamać tę niweletę zbyt często, natomiast należy rozkładać ją jednostajnie na długich odcinkach choćby to pociągało za sobą zwiększone roboty ziemne w postaci przekopów. Wszelkie załomy krótkie i częste prowadzą do zniszczenia korekcji.

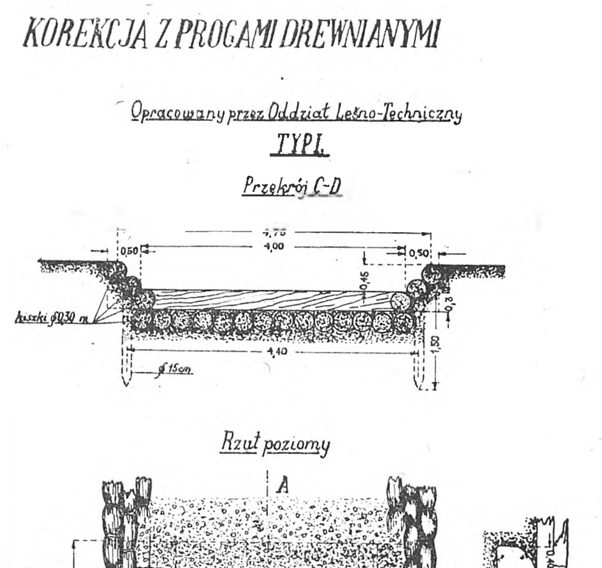
Najwięcej rozpowszechnionym jest próg drewniany na podściółce faszynowej. Zastosowanie tego systemu było podyktowane zarówno względami finansowymi jak i łatwością wykonania.

Zabudowania potoków górskich w pierwszych zaraniach były prowadzone w górnych biegach potoków, a więc w okolicach lesistych. Materiał drzewny był pod ręką, koszt eksploatacji bardzo mały, przy tym zużycie materiału faszynowego było konieczne z uwagi na przecinki leśne.

Przy racjonalnej gospodarce leśnej musiano przecinki stosować, przy czym materiał wycięty musiano ze stoków ściągać w dół, zbierać w jedno miejsce, a następnie celem zapobieżenia wylęgu szkodników leśnych spalać bez pożytku, gdyż transport dalszy nie opłacał się. Użycie zatem tego materiału do zabudowania górskich potoków było celowe, a ponieważ był to materiał szpilkowy i dość gruby, przeto nie ulegał on tak prędko zniszczeniu.

Budowa samego progu była łatwa, nie wymagała fachowych sił, a koszt wykonania jak i konserwacji był niewielki.

Warunki jednak zasadniczo się zmieniły, z chwilą gdy z zabudowaniami zaszło się dalej od lasów, zwłaszcza w okolice bezleśne. Mimo, że koszt samego materiału w lesie był mały, to jednak transport tego materiału, zwykle po bezdrożach, cenę faszyny znacznie podwyższał.



Ryc. 1.

Koszt budowy progów drewnianych na podściółce faszynowej podniósł się znacznie, przy czym niejednokrotnie i materiał się zmienił, bo zamiast drzewa iglicowego otrzymywano olchę lub leszczynę, a więc materiały mniej wytrzymałe, które zwłaszcza przy zmiennych stanach wód w potoku ulegały szybkiemu zniszczeniu.

Dziś zatem stosuje się wypady faszynowe w postaci kiszek (więcej wytrzymałych jak ściel) lecz tylko tam, gdzie potok ma stały przepływ wody.

Typ I. to próg drewniany jeszcze 0.3 m wysoki o bruku kiszkowym 3.6 m długim, podciągniętym popod niego na długości 0.6 m (Ryc. 1) od krawędzi przelewu progu. Przedproże wykonane w formie dwuwarstwowego bruku kamiennego, gdzie pierwsza warstwa płytsza spoczywa na końcach kiszek faszynowych, a druga 0.6 m wysoka zakrywa czoła kiszek. Specjalnie uformowany wierzch kamienia, nachylony odwrotnie do spadu potoka ma za zadanie wprowadzać wody na próg. Dwie kiszki faszynowe 0.3 m grube o nachyleniu 1 : 1 zamykają koryto dla prowadzenia średnich w. w. ścieku. Obie biegną w sposób ciągły ponad progami, trzecia najniższa jest na progach przerwana, służąc jedynie do krycia skarpy między progami, przy czym albo jest umocowana, stosując się do nachylenia tamtych dwóch, albo też przychodzi prostopadle popod wierzchnią kiszkę.

Typ I. progu okazał się jednak niepraktyczny, bo zdarzały się wypadki, że wielkie wody zrywając bruk przerzucały kamień łamany przez próg. Po przejściu kilku wód z bruku pozostawały zaledwo ślady. Bruk przed drzewem progowym okazał się niewłaściwy, progu nie uszczelniał, a tylko podrożał koszt budowy. Specjalne uformowanie wierzchnich warstw bruku odwrotnie do spadu potoka miało właśnie za zadanie obok łatwiejszego przepływu wody i uszczelnienia także utrudnianie w rozluźnieniu i przerzuceniu bruku. Zadania tego jednak nie spełnił.

Typ II-gi aczkolwiek tańszy i łatwiejszy do wykonania również sprawy uszczelnienia nie rozwiązał.

Typ II-gi przedstawia także próg drewniany, tylko przedproże ubezpieczone kiszkami faszynowymi. (Ryc. 2).

Posłuchajmy teraz co mówi o takim wykonaniu progu ś. p. prof. Hubicki w książce „Zabudowania potoków górskich" na str. 18: „Celem zabezpieczenia się przed podmywaniem progu t. j. dostawaniem się wody pod próg, należy ułożyć poza progiem, równolegle do tegoż dwie kiszki faszynowe, o średnicy około 0.2 m, przybić je kołkami i uszczelnić iłem. Ten sposób okazał się lepszym niż dotychczasowy system brukowania poza progami".

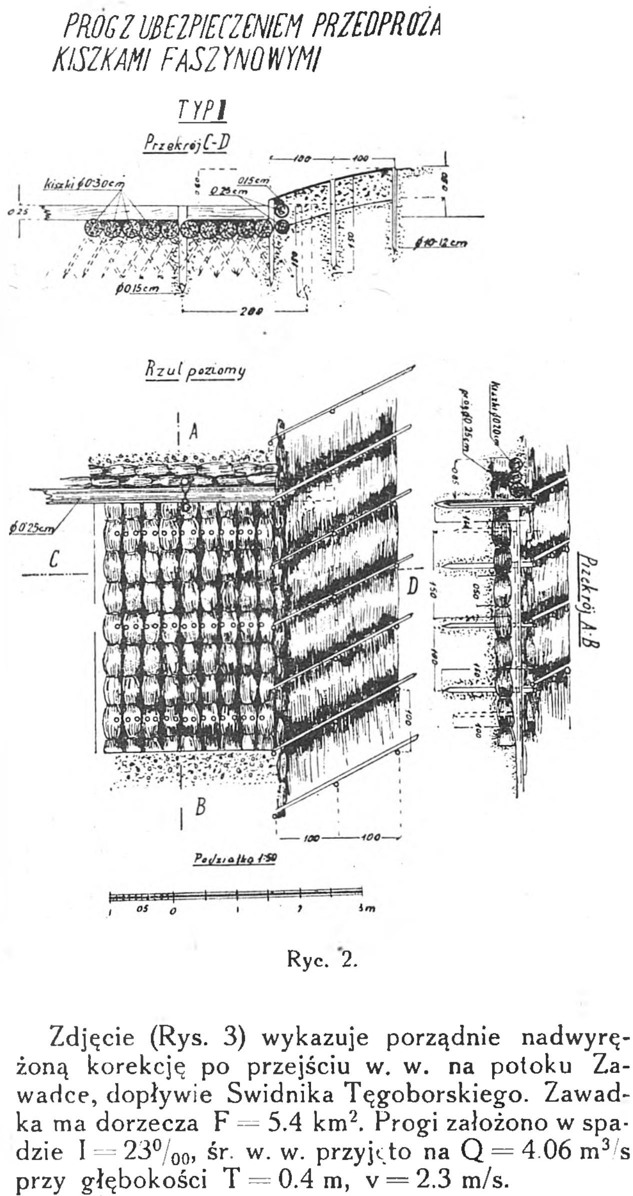
W Sądeckim stosowano tak jeden jak i drugi typ, uszczelniano iłem, perzem i darniną, niestety wszystko okazało się niedostateczne.

Nielepiej przedstawiała się sprawa z progami kamiennymi, w których tak próg jak i wypad wykonany był z kamienia. Przy tym systemie odpadało przedproże, a spód progu kamiennego licował ze spodem bruku.

Zwykle progi kamienne dawano jako wzmocnie-

nie korekcji progowej drewnianej, co 4-ty czy 5-ty próg.

Nie można twierdzić, by wykonana korekcja zaraz wykazywała nieszczelność, przeciwnie zwykle 2 czy 3 lata zachowywała się w stanie zupełnie zadawalającym, dopiero po przepływie paru wyższych wód zaczynają poszczególne progi przepuszczać, ukazując nieprzyjemnie swoje suche grzbiety i wodę poniżej wypadu.



Ryc. 2.

Zdjęcie (Rys. 3) wykazuje porządnie nadwyrężoną korekcję po przejściu w. w. na potoku Zawadce, dopływie Swidnika Tęgoborskiego. Zawadka ma dorzecza $F = 5.4\ km^2$. Progi założono w spadzie $I = 23^0/_{00}$, śr. w. w. przyjęto na $Q = 4.06\ m^3/s$ przy głębokości $T = 0.4$ m, $v = 2.3$ m/s.

Zwykle i dno potoka jest wymulone, tworząc zagłębienia, dochodzące do 1.0 m i więcej, jak świadczy zdjęcie (rys. 4) z potoka Jaworzyny. Rekonstrukcję takiej częściowo zniszczonej korekcji przeprowadzano tak samo jak samo zabudowanie, Próg znowu uszczelniano darniną lub kiszkami a dziury w dnie zasypywano otoczakami między płotkami, względnie kiszki wypadu (materaca) przedłużano na całą przestrzeń międzyprógową.

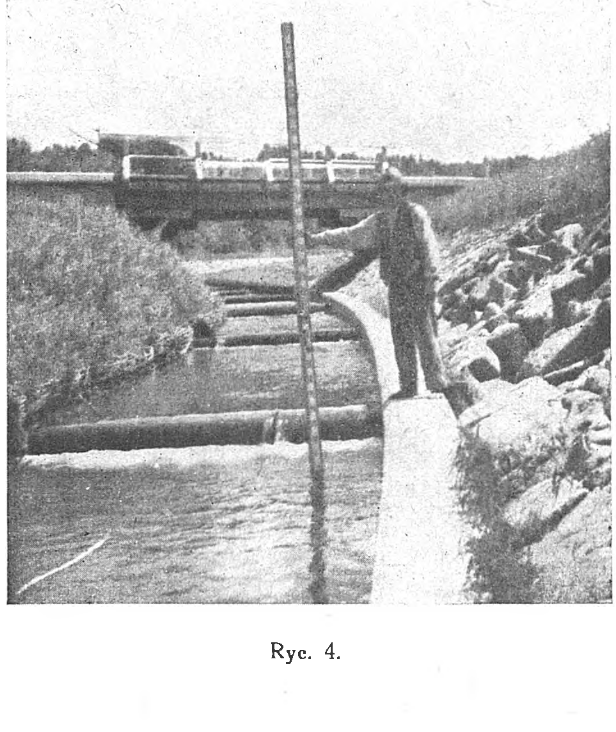
I tak na potoku Słonym w Rabce w partii, leżącej tuż poniżej zapor na stromym spadzie, gdzie odstęp progów był niewielki, wzmocniono dno w ten sposób, że wypad faszynowy względnie kiszkowy sięgał od progu do progu.

O czymś podobnym wspomina również ś. p. prof. Hubicki w książce jak wyżej na str. 20: „Skutki działalności erozyjnej wody na partii potoka Kocierza o progach 0.3 m wys. przybrały po kilku powodziach takie rozmiary, że chcąc uratować regulację od zupełnej zagłady, musiano dno koryta wyłożyć ściółkami faszynowymi, a to na takich długościach, jak daleko zaznaczyła się erozyjna działalność wody między progami".



Ryc. 3.

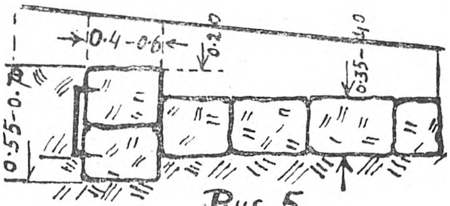
O wiele lepsze i wytrzymalsze okazały się progi z kamienia łamanego na zaprawie cementowej.



Ryc. 4.

Wymagają one jednak dobrego materiału oraz starannego wykonania. Sam próg powinien się składać z grubego kamienia 0.55 — 0.65 m wysokiego. (Ryc. 5).

Składanie progu z 2 kamieni osłabia znacznie konstrukcję progową, a już wprost wadliwym by



Rys. 5.

było osadzać kamienie progowe na płycie wypadowej. Jeśli tak wysokiego kamienia absolutnie dostać nie można, należy styk obu kamieni umieścić jak najniżej powierzchni wypadu, a łączone kamienie spiąć klamrą od strony dopływu.

Fugi między kamieniami progowymi powinny być jak najwęższe (1.0 — 1.5 cm), a wypełnione silną zaprawą cementową o wytrzymałości na ścieranie nie mniejszej od wytrzymałości kamienia, gdyż doświadczenia wykazały, że słaba zaprawa ulega wyługowaniu, a krawędzie kamieni kruszeniu.

Kamień użyty do budowy powinien być wytrzymały na uderzenie, ścieranie oraz na działanie mrozu. To też w razie użycia kamienia ze świeżo odkrytego kamieniołomu, powinien kamień być zbadany przez stację doświadczalną. Koszt badania jest bardzo nieznaczny w porównaniu do szkód wynikłych z użycia nieodpowiedniego materiału.

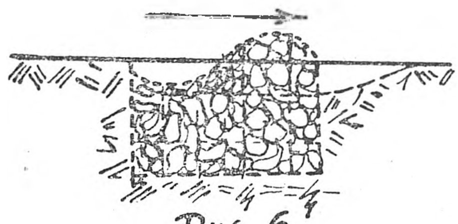
Wypad progu, układany z kamieni największym wymiarem w kierunku spływu wody, powinien wykazywać wiązanie jak w murze warstwowym czy cyklopowym zależnie od kształtów kamienia.

Lecz użycie i tych progów nie zapobiegło tworzeniu się wyrw w dnie poniżej wypadu, które podobnie jak i przy tamtych starano się usunąć przez użycie wyściółki faszynowej, a gdy to zawiodło przez bruk kamienny między płotkami, a nawet przez bruk na cemencie.

Oczywiście taka naprawa nie była tanią, a w rezultacie prowadziła do korekcji kamiennej.

Niestety i korekcja kamienna, wykonywana jako taka od nowa nie zdała egzaminu (Słony w Rabce, g. Kryniczanka w Krynicy). Wymaga ona ustawicznych konserwacji bardzo kosztownych i mimo woli nasuwa się zdanie, że żłób byłby i racjonalniejszy i tańszy jak korekcja kamienna.

W poszukiwaniu za odpowiednim typem progu zwrócono się do koszy siatkowych. Kosze siatkowe o wymiarach różnych, w Sączu: 1.2 × 0.4 × 0.8 napełniono normalnie brukowcem, pikowano w kierunku pionowym i poziomym gęsto co 20—30 cm, łączono w jeden równoległościan i w myśl idei prof. Hubickiego wyrażonej w jego książce: „Zabudowanie potoków górskich" (na str. 23) założono te kosze na dopływie Smolnika p. Gródku w Klęczanach tak, jak progi (na spadku 19‰ w odstępach co 10 m), lecz założono w niwelecie dna złożonego ze zbitych iłołupków. Niestety, już po przejściu paru wielkich wód kosze uległy deformacji, siatki porozciągały się, kamienie w siatkach poprzesuwały się jak ryc. 6, a nadto poniżej każdej siatki wytworzył się stopień 0.2 — 0.3 m głęboki, tworząc poniżej rodzaj progu. Wielkość


Rys. 6.

wzniesienia siatki ponad poziom dna nie była w całym przekroju jednakowa, zmniejszała się ku brzegom, cz. malała zgodnie z poziomym rozkładem prędkości w profilu.

Nie mogąc zostawić siatki w odkrytym stanie, musiano poniżej niektórych progów, więcej zdeformowanych założyć drewniane progi z wypadami t. j. wykonano niejako 2-gi raz korekcję tylko o progach drewnianych.

Lepiej zachowały się siatki na potoku Żylicy w Żywieckim — tam jednak siatka była zalana zaprawą cementową, a wierzch siatki pokryty silną zaprawą, przez co stworzono ze siatki rodzaj bloku żel-betowego.

Na większą skalę użyto do korekcji siatek przy zabudowaniu górnej Wisły, gdzie zarówno próg, jak wypad, jak i poprzeczki wykonano wyłącznie z siatek, jednak siatki te nakryto konstrukcją drewnianą tak, że właściwie siatki w progu i wypadzie stanowiły wzmocnienie podłoża ruchomego pod drewniany próg.

Progi te prócz małych wyjątków trzymają się dobrze. Wszystkie niepowodzenia przy zabudowaniu górskich potoków przypisywano wyłącznie progom; z jednej strony ich wysokości, a z drugiej ich nieszczelności.

Nic więc dziwnego, że częste konserwacje tychsamych objektów napełniały troską personel techniczny, a niezadowolenie z dotychczasowych typów budowy podniecało do szukania nowych. Wprawdzie znany był z literatury wzór progu szczelnego, zastosowany przy zabudowaniu górnej Wisły na Śląsku, a opisany w dziele „Roboty wodne i melioracyjne w płd. Małopolsce" przez Dr h. c. b. Min. Rob. Publ. Inż. A. Kędziora (cz. III), przedstawiony w niniejszym referacie jako Typ III, lecz niestety nie stosowany z powodu skomplikowanej budowy i pewnej rozrzutności materiału. Zresztą typ zupełnie udatny. (Ryc. 7).

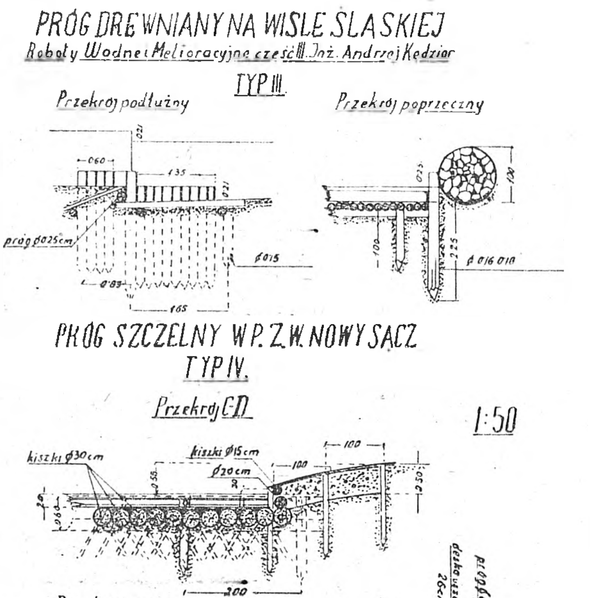
Ściankę szczelną utworzono z okrąglaków i umieszczono powyżej i poniżej progu w linii koryta, równoległe do trasy potoka. Przedproże uszczelniono za pomocą desek założonych w odwrotnym spadku do koryta, krótki wypad ryglowy również wykonano w odwrotnym spadzie. Jako opaskę dano walec o metrowej średnicy.

Typ ten niestety nie rozpowszechnił się wcale.

To też kiedy w r. 1936 przystąpiono do zabudowania potoku Swidnika tęgoborskiego, kiedy

na spadku 22.3$^0/_{00}$ zastosowano progi 20 cm wysokie w odstępach 8.94 m i kiedy jeszcze podczas wykonywania tej korekcji według typu II. po przejściu wód burzowych pewna część progów zaczęła przepuszczać, zastosowano po raz pierwszy w tut. Urzędzie próg według typu IV. ze ścianką szczelną w przedprożu, lecz nie zabijaną pionowo, ale układaną poziomo, równolegle do progu, a prostopadle do koryta wzdłuż całej długości progu i popod kierownicę. (Ryc. 7).

W zreformowanym tym typie usunięto zupełnie kiszki uszczelniające nadproża. W miejsce tychże przychodzi tafla zbita z desek 1.0, 1.5 — 2.0 cala



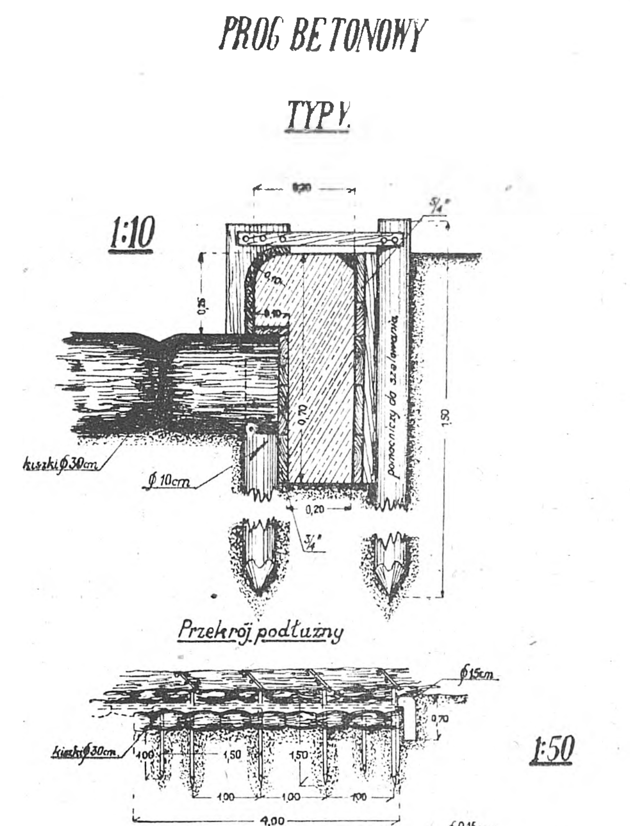
Ryc. 7.

grubych, zależnie od szerokości koryta, spiętych od strony dopływu listwami 3/4 cm lub palikami okrągłymi 8—10 cm z jednej strony przyciosanymi i przybitymi 3 calowymi gwoździami po dwa w każdą deskę. Listwy spinające są w odstępach co 1 m. Wysokość ścianki taka, że sięga 20—30 cm poniżej spodu wypadu faszynowego.

Aby ściankę uczynić szczelną przygotowuje się ją osobno na brzegu, kanty desek sheblowuje, a same deski przed przybiciem listew ściąga kleszczami drewnianymi na odpowiednim warsztacie (jak przy układaniu podłogi).

Przy korytach szerszych od długości desek, dzieli się tafle na 2 lub 3 części, wstawia w wykopy i spina na styku szerszymi listwami.

Porządek robót przy budowie takiego progu jest następujący: Po ustaleniu położenia progu przez wytyczenie i zaniwelowanie, wybiera się wykop pod próg i wypad na całej długości i szerokości potrzebnej do głębokości spodu bruku. W tym wykopie, w miejscu położenia ścianki wybiera się następnie rowek na szerokość łopaty do głębokości spodu ścianki. Skoro rowek gotowy wstawia się ściankę do zniwelowanej wysokości i usztywnia się ją 4 palami do czasu definitywnego przybicia do progu. Zwykle za ściankę w rowek od strony dopływu daje się darninę, celem lepszego uszczelnienia. Teraz dopiero układa się materac i przybija, a wkońcu zakłada próg i przymocowuje między odpowiednią ilość pali. Dla lepszego połączenia ścianki z progiem przyciosuje się odpowiednio



Ryc. 8.

próg w połowie jego wysokości tak, że ścianka jest niejako nakryta progiem.

Wypad faszynowy podciągnięty popod próg dochodzi tylko do ścianki.

Trudno dziś powiedzieć czy typ przedstawiony

odpowie stawianym wymogom, to jednak pewne, że przeszedł zwycięsko jak dotąd próbę, próbę dziewięcioletnią i okazał się dostatecznie szczelny, pominąwszy fakty wadliwego wykonania.

W tym miejscu wypadałoby zastanowić się nad stroną finansową zmiany typów I i II na IV.

Jeśli progi i wypady we wszystkich 3 typach przyjmiemy za jednakie (przyjęcie niezupełnie słuszne, bo długości kiszek w typie IV są krótsze o część umieszczoną w przedprożach typu I i II), wówczas wystarczy porównać z sobą cenę wykonania 1 mb przedproża każdego z typów.

Przyjąwszy ceny płacone w Sądeczyźnie w 1939 r. a mianowicie: 1 m^3 kamienia łamanego na 8.0 zł, 1 mb kiszki faszynowej ϕ 20 cm na 0.2 zł, ϕ 25 cm na 0.28 zł, a ϕ 30 cm na 0.4 zł, otrzyma się koszt 1 mb przedproża dla:

wybiera się rowek pod ściankę szczelną progową. Rowek powyższy mógłby być 20 cm szeroki, z uwagi jednak na obustronne szalowanie poszerza się go do 30 cm.

Po wybraniu do ustalonej głębokości przybija się szalowanie do pali od strony odpływu, zaś od strony dopływu wstawia szalowanie przenośne. Dla uformowania okrągłości od strony odpływu przystawia się również szalowanie ruchome, odpowiednio zbite i przygotowane na brzegu. Na próg użyto mięszaniny o składzie 250 kg cementu na 1.0 m^3 betonu, a na wierzch dodaje się warstwę o składzie 350 kg na 1.0 m^3. Przy wykonywaniu czynną jest pompa dla usuwania wody z fundamentów.

Zastosowane w korekcji progi tego typu o długościach do 8.0 m zdały egzamin, nie wykazując

typu I.	wykop	1.0 × 0.6 × 1.0 × 1.0 zł	= 0.60 zł
	bruk kam.	(0.6 × 0.6 × 1.0 + 0.4 × 0.3 × 1.0) × 8.0 zł	= 3.84 „
	kiszka faszynowa	0.3 × 1.0 × 0.4 zł	= 0.12 „
	robocizna	0.42 × 6.0 zł	= 2.52 „
		Razem . . .	7.08 zł
typu II.	wykop	0.55 × 0.65 × 1.0 × 1.0 zł	= 0.36 zł
	kiszka faszynowa	ϕ 20 cm, 1.0 × 0.2 zł	= 0.20 „
	„ „	ϕ 25 „ 1.0 × 0.28 zł	= 0.28 „
	„ „	ϕ 30 „ 2.2 × 0.40 „	= 0.88 „
	paliki płotkowe 8 szt. po 0.08 zł	. . . .	= 0.64 „
	przybicie palików 8 szt. po 0.05 zł	. . . .	= 0.40 „
	wydarniowanie, uszczelnienie, ryczałt	. . . .	0.50 „
		Razem . .	3.26 zł
typu IV.	wykop 0.30 × 0.90 × 1.0 zł	. . . .	= 0.27 zł
	zacios i przygotowanie progu 1/2 g cieśli	. . . .	= 0.35 „
	deski 40 m/m 0.7 × 1.0 × 0.04 × 50.0 zł	. . . .	= 1.40 „
	listwy 4/5 cm 1.0 × 0.1 zł	. . . .	= 0.10 „
	gwoździe 3" 4 szt.	. . . .	= 0.02 „
	„ 4" 2 „	. . . .	= 0.02 „
	robocizna, ustawienie, uszczelnienie, ryczałt	. . . .	0.85 „
		Razem . .	3.01 zł

Z powyższego zestawienia widać, że mimo wszystko typ IV jest tańszy od dotąd używanych.

Dążenie do zastąpienia drzewa materiałem trwałym znalazło swój wyraz w zastosowaniu i wypróbowaniu w Zarządzie progu betonowego wedłng przedstawionego typu V. (Ryc. 8).

Próg ten buduje się równocześnie w połączeniu ze ścianką szczelną. Jest on 30—80 cm szeroki, zależnie od szerokości korekcji, a 25 cm wysoki. Wraz z uszczelnieniem mierzy 70—80 cm wysokości.

Sposób wykonania jest następujący: Gdy gniazdo pod ściel faszynową wybrano, układa się zaraz kiszki faszynowe, wypadowe i przybija je do podłoża. Następnie w górnym końcu kiszek zabija się jeden rząd pali okrągłych 10 cm ϕ, w odstępach co jeden metr. Po zabiciu zrównuje się je do wagi i niwelety i przybija na nie z góry deseczkę 10 cm szeroką 3/4" grubą, która stanowić ma szalowanie pod wargę progu. Wtedy dopiero

żadnych zniszczeń z wierzchu. Wyglądem są zupełnie podobne do drewnianych. W korekcji można je poznać tylko po tym, że gdy przy drewnianych progach widać pale podpierające próg od strony odpływu, to przy betonowych progach pali tych zupełnie nie ma. Dolna partia potoka Świdnika na zdjęciu (ryc. 9) dosadnie to ilustruje.

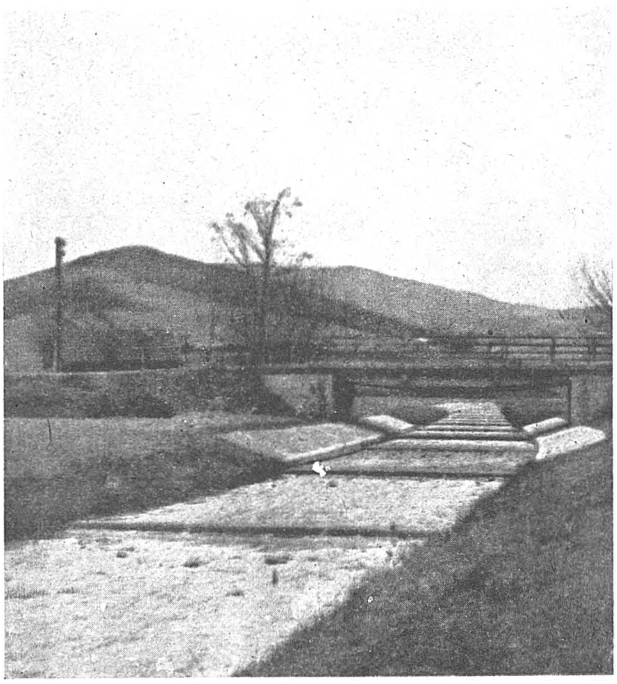
Różnica w cenie między progiem drewnianym a betonowym jest nieduża i tak gdy 1 mb progu drewnianego kosztował 14.80 zł, to betonowy kalkulował się na 18.80 zł.

Dalszą modernizacją tych progów jest usunięcie kiszek faszynowych z wypadów progowych, jako nietrwałych a drogich i zastąpienie ich ryglami, materiałem dużo trwalszym i tańszym. Rygle wycina się z dłużyc o średn. 10—15 cm na kawałki 3 m długie, a przybija gwoździami 8—10 calowymi do legarów. Legary układa się w odstępach dwumetrowych, przy czym rygle wystają po 0.5 m poza nie. Tam gdzie podłoże jest wytrzymałe np.

żwirowe wystarczy legary ułożyć wprost w odpowiednie zagłębienia koryta, w terenach wątpliwych umieszcza się je między 4 palami, przewiązanymi drutem, dla zapobieżenia podniesieniu się ich.

Zastosowanie do progów ścianki szczelnej wywołało samorzutnie potrzebę odpowiedzi na pytanie: czym są właściwie progi w korekcji.

Nie ulega najmniejszej wątpliwości, że progi trzeba traktować tak jak budowle piętrzące (miniaturowe jazy stałe), założone na przepuszczalnym podłożu a zamulone od strony wody górnej,



Ryc. 9.

to też powinny one być wykonane tak, aby woda nie mogła pod nimi osięgać większej prędkości, a przez to wypłókiwać drobne cząsteczki materiału żwirowego i burzyć równowagę pokładu.

Aby chyżości przeciekania zmniejszyć, należy drogę strugom wodnym przedłużyć (Budowa jazów prof. Dr M. Matakiewicz) albo

1) przez przedłużenie szczelnego podłoża poniż jazu,
2) „ „ „ „ powyż. „
3) „ wykonanie pionowych murów żebrowych,
4) „ ścianki szczelne.

Ponieważ 3 pierwsze sposoby w naszym wypadku całkiem odpadają, pozostaje jako jedyny sposób czwarty.

Ścianka szczelna wpływa zatem na zmniejszenie prędkości popod jazem (progiem), co wyraża się zmniejszonym spadkiem ciśnienia, nadto zmusza ona strugi wodne do zejścia do warstw głębszych, bardziej zwięzłych. Jeżeli następnie za prof. Matakiewiczem przyjmiemy na długość podłoża praktyczny wzór inż. kanadyjskiego Bligha

$$L = c. h$$

gdzie L oznacza łączną długość podłoża wraz ze ściankami szczelnymi, h wysokość spiętrzenia, a c spółczynnik przeciekania gdzie

c przy bardzo miałkim namule i piasku = 18,
„ „ piasku . . . . . . = 15,
„ grubym „ . . . . . . = 12,
„ piasku ze żwirem . . . . = 9,
„ żwirze i zlepieńcu . . . . = 6—4,

to zobaczymy, że im drobniejszy materiał wypełnia podłoże, tym dłuższy powinien być wypad i tym wyższa ścianka szczelna. Próg 0.2 m wysoki powinien wykazywać drogę do wody dolnej (końca materaca progowego) długą:

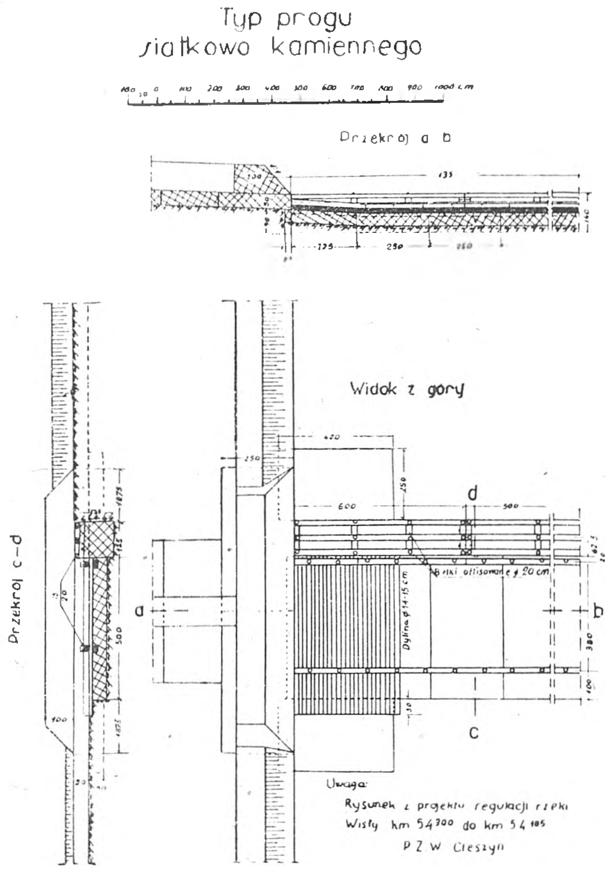
w korytach żwirowych . . . . . 1.2 m
„ z piasku i żwiru . . 1.8 „
„ z grubym piaskiem 2.4 „
„ o miałkim piasku . . 3.0 „

Gdyby wypad korekcji można było uważać za szczelny, długości materaca, dziś stosowane byłyby wystarczające do szczelności progu, niestety wiemy zbyt dobrze, że tak nie jest. O ile jeszcze materac kamienny, w pewnych wypadkach, czynił by powyższym warunkom zadość, a nowy zamulony materac faszynowy zbliżałby się cokolwiek do wymogów, to o starych materacach tego powiedzieć nie można. W każdym razie jedno jest pewne, że progi korekcji bez ścianek szczelnych obejść się nie mogą, a ścianki deskowe, projektowane w typie V, a sięgające 20—30 cm niżej spodu wypadu okazują się ledwie wystarczające.

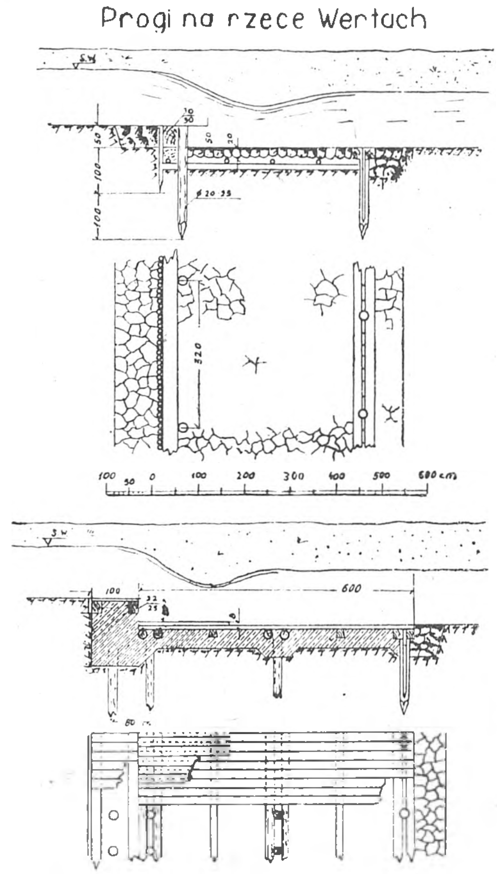
Dla wzbogacenia rodzaju typów progowych dodano na trzech dodatkowych tablicach specjalne konstrukcje, a mianowicie progu siatkowo-kamiennego, zastosowanego przy zabudowaniu górnej Wisły km 54 (o zlewni 102 km^2 przy W. W. wynoszącej 286 m^3/s), (ryc. 10). Jest to próg o skombinowanej budowie 0.5 m wysokiej stosowny dla większych potoków względnie dla małych rzek, typ nadzwyczajnie silny ale i bardzo drogi. Kosze siatkowe o wym. 5.0 $\times$ 1.25 $\times$ 1.25 m napełnione kulakami i położone obok siebie stanowią próg — poniżej niego o 0.25 m wyżej jego spodu układa się kosze o wymiarach 5.0 $\times$ 1.25 $\times$ 0.5 m, stanowiące materac wypadowy. Aby zaś uchronić siatki przed zniszczeniem próg nakryty z góry 3 belkami kantowymi 15/20, z których jedna w środku, a 2 pozostałe licują z krawędziami kosza siatkowego, przestrzeń między belkami wypełniona rusztem z kamienia, wypad pokryty dyliną o średn. 15 cm, 5.0 długą.

Belki progowe i dylina przytwierdzone są do legarów drewnianych, umieszczonych w siatkach. Próg z reguły umieszczony między poprzeczkami obustronnymi, także o konstrukcji siatkowej. Cały profil poprzeczny obliczony na pomieszczenie w. w. zamknięty wałami. Odstęp progów 50 m przy spadzie 10‰.

Typy progów rzeki Wertach (ryc. 11), Ostrawicy (ryc. 12) i t. p. wyjęte z dzieła prof. Hlawinki są to progi także 0.5 m wysokie, ze ścianką szczelną i bardzo solidną budową. Konstrukcja widoczna z podanych rysunków, przy czym stopień stosowany na rzece Ostrawicy ze swoją ścianką szczelną z okrągłaków przypomina konstrukcję pro-

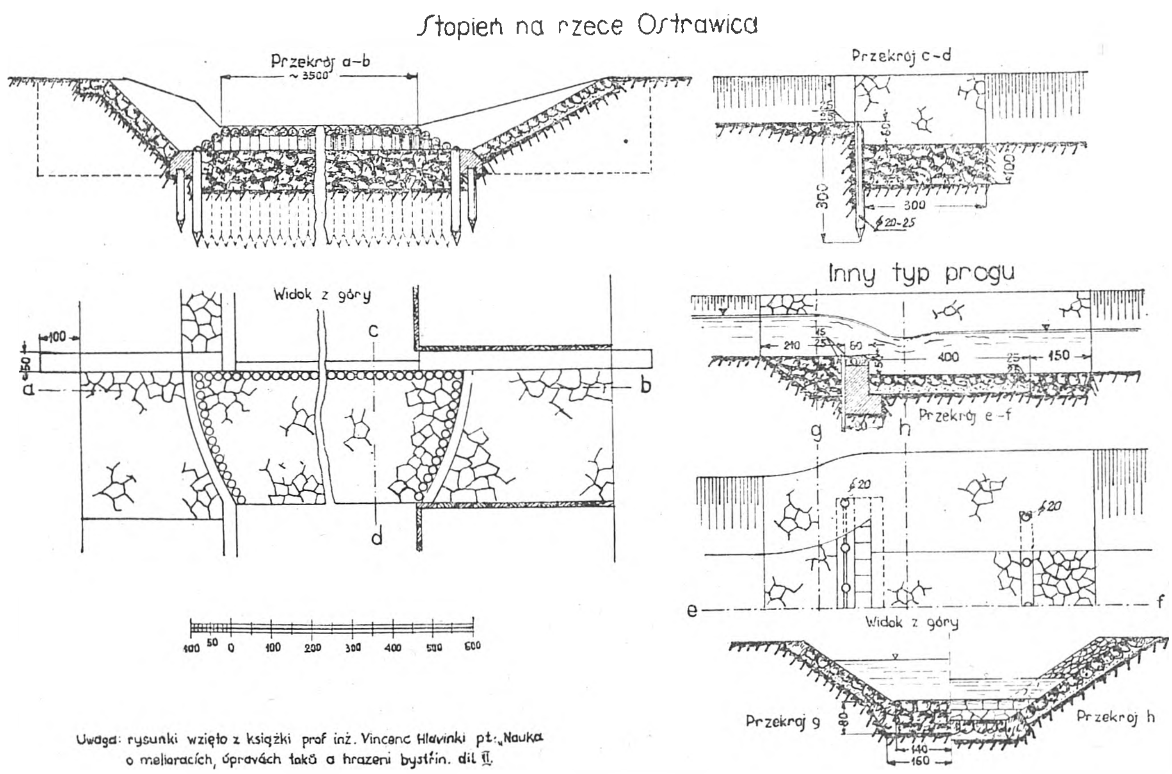


Ryc. 10.



Uwaga rysunki wzięło z książki prof inż. Vincenc Hlavinki p.t. „Nauka o melioracích, úpravách toků a hrazení bystřin dil II.

Ryc. 11.



Ryc. 12.

gów na rzece Olzie, oraz typ progu podany przez Kędziora na r. Wiśle.

Jako szczegół charakterystyczny wartający wyszczególnienia podać należy sposób przejścia opasek na rzece Ostrawicy przez próg.

Opaski biegnące wzdłuż rzeki i w pewnym odstępie i zamykające koryto, tuż poniżej progu przerywają swą ciągłość a doznają pewnego rozszerzenia dla utworzenia rodzaju basenu, by w odstępie 3-ch m. niżej przyjąć nap wrót swój normalny rozstaw.

Tworzenie tego rodzaju pachwin b. wskazane, gdyż przez to eliminuje się ssanie na progu, występujące przy powietrzu zamkniętym strugą wodną.

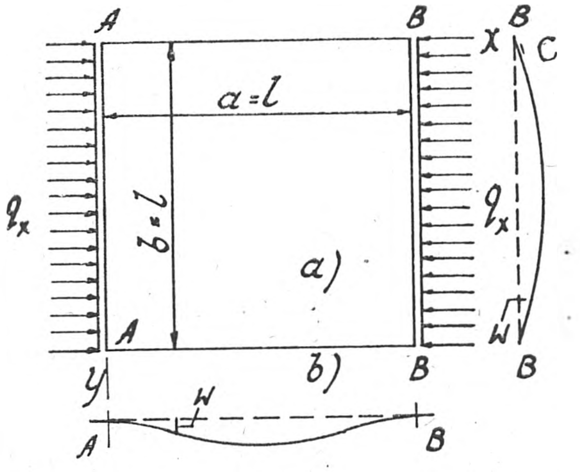
c. d. n.

Prof. Dr. WITOLD WIERZBICKI

PRZYKŁAD ZASTOSOWANIA RÓWNAŃ RÓŻNICOWYCH DO BADANIA STATECZNOŚCI PŁYT

Sposób badania stateczności płyt, który przedstawiłem w mej pracy pt.: „Przyczynek do zagadnienia stateczności płyty prostokątnej" natrafia nieraz na trudności natury matematycznej, związane z rozwiązywaniem równania różniczkowego powierzchni odkształconej płyty.

Aby te trudności obejść, przedstawimy niżej równanie powierzchni odkształconej płyty w postaci równania różnicowego, co dla płyt obciążonych prostopadle do ich płaszczyzny środkowej zrobili już prof. N. J. Nielsen[1]) i dr. H. Marcus[2]).



Ryc. 1.

Zapowiedziany sposób postępowania omówimy tu na przykładzie płyty kwadratowej o wymiarach 100 cm × 100 cm × 1 cm, utwierdzonej wzdłuż dwóch krawędzi i swobodnie podpartej wzdłuż dwóch pozostałych.

Płyta, o której mowa, przedstawiona jest w układzie współrzędnych XAY na rys. 1 a. Proste AB oznaczają tu krawędzie swobodnie podparte a proste AA i BB krawędzie utwierdzone. Płyta podlega ściskaniu w płaszczyźnie XAY siłami równoległymi do osi X-ów, rozłożonymi równomiernie wzdłuż krawędzi AA i BB, o natężeniu q_x kg/cm.

Równanie różniczkowe odkształconej powierzchni płyty przybiera w danym wypadku postać następującą:

$$\frac{E}{1-\mu^2}\cdot\frac{h^3}{12}\left(\frac{\delta^4 w}{\delta x^4}+2\frac{\delta^4 w}{\delta x^2 \delta y^2}+\frac{\delta^4 w}{\delta y^4}\right)= -q_x\frac{\delta^2 w}{\delta x^2} \qquad (1)$$

gdzie μ oznacza współczynnik Poissona, a h grubość płyty.

Chodzi o wyznaczenie wartości krytycznej sił q_x.

Gdy q_x jest większe od wartości krytycznej $(q_x)_{kr}$, wówczas dowolna przyczyna zakrzywiająca może spowodować wygięcie się płyty.

Przyjmujemy pierwszy przybliżony kształt środkowej powierzchni płyty po jej wygięciu się pod postacią

$$w=\frac{\delta}{2}\left(1-\cos\frac{2\pi x}{l}\right)\sin\frac{\pi y}{l} \qquad (2)$$

gdzie w oznacza ugięcie płyty w punkcie o współrzędnych x, y, a δ, nieznane ugięcie płyty w punkcie $x=\frac{l}{2}$, $y=\frac{l}{2}$.

Równanie (2) czyni zadość warunkom brzegowym odkształconej powierzchni środkowej płyty, gdyż przy $x=0$ i $x=l$ zarówno ugięcia płyty w, jak i ich pierwsze pochodne względem y równe są zeru, a przy $y=0$ i $y=l$ mamy $w=0$, a pierwsze pochodne w względem x różne są od zera.

Jak wynika z równania (2), druga pochodna w względem x wyraża się wzorem

$$\frac{\delta^2 w}{\delta x^2}=\frac{\delta}{2}\cdot\frac{4\pi^2}{l^2}\cos\frac{2\pi x}{l}\sin\frac{\pi y}{l} \qquad (3)$$

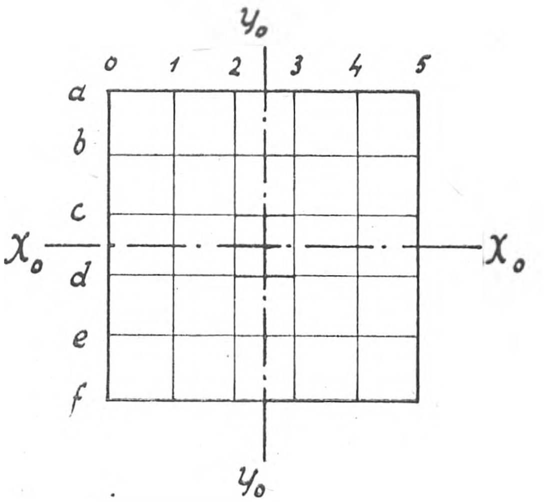
wobec czego prawą stronę równania (1) możemy uważać za znaną.

Aby w tych warunkach z równania (1) ponownie wyznaczyć ugięcia w płyty, zastępujemy wchodzące tu pochodne 4-go rzędu przez odpowiednie ilorazy różnicowe. W tym celu dzielimy powierzchnię płyty na prostokąty (w danym szczególnym wypadku na kwadraty), których wierzchołki leżą na przecięciu się prostych oznaczonych literami

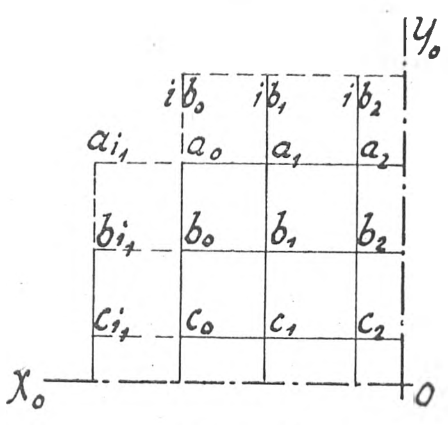
[1]) Prof. N. J. Nielsen: Bestemmelse af Spoendinger i Plader, Kopenhagen, 1920.

[2]) Dr. H. Marcus: Die Theorie elastischer Gewebe, Berlin, 1924.

a, b, c... z prostymi oznaczonymi cyframi 0, 1, 2, 3... (rys. 2). Otrzymana w ten sposób siatka przekracza krawędzie płyty o jeden pas prostokątów. Wierzchołki sieci prostokątów poza krawędziami płyty odróżniamy od pozostałych przez dodanie litery i (rys. 3). Wprowadzamy dalej



Ryc. 2.



Ryc. 3.

oznaczenia poszczególnych różnic:

$$\Delta_x w = w_{x+1,\,y} - w_{x,\,y}$$

$$\Delta_x{}^2 w = w_{x+1,\,y} - 2\,w_{x,\,y} - w_{x-1,\,y} \qquad (4)$$

$$\Delta_x{}^4 w = 6\,w_{x,\,y} - 4\left(w_{x+1,\,y} + w_{x-1,\,y}\right) + \left(w_{x+2,\,y} + w_{x-2,\,y}\right)$$

W ten sposób równanie (1) zostaje zastąpione przez równanie

$$\frac{E}{1-\mu^2}\cdot\frac{h^3}{12}\left(\frac{\Delta^4 w}{\Delta x^4} + 2\,\frac{\Delta^4 w}{\Delta x^2\,\Delta y^2} + \frac{\Delta^4 w}{\Delta y^4}\right) = -\,q_x\,\frac{\delta^2 w}{\delta x^2} \qquad (5)$$

Wstawiamy tu zamiast czwartej różnicy względem x wyrażenie (4) a zamiast czwartej różnicy względem y oraz czwartej różnicy względem x i y wyrażenia analogiczne.

Dochodzimy w ten sposób do równania

$$20w_{x,\,y} - 8\left(w_{x+1,\,y} + w_{x-1,\,y} + w_{x,\,y+1} + w_{x,\,y-1}\right) + 2\left(w_{x+1,\,y+1} + w_{x+1,\,y-1} + w_{x-1,\,y+1} + w_{x-1,\,y-1}\right) + \left(w_{x+2,\,y} + w_{x-2,\,y} + w_{x,\,y+2} + w_{x,\,y-2}\right) = -\,\frac{1-\mu^2}{E}\cdot\frac{12\,\Delta x^4}{h^3}\cdot q_x\,\frac{\delta^2 w}{\delta x^2} \qquad (6)$$

Największe naprężenia normalne w płycie na krawędziach AB wyrażają się wzorem:

$$\sigma_y = -\,\frac{E}{1-\mu^2}\,h\left(\frac{\delta^2 w}{\delta y^2} + \mu\,\frac{\delta^2 w}{\delta x^2}\right) \qquad (7)$$

któremu możemy nadać następującą postać różnicową:[1])

$$\sigma_y = -\,\frac{E}{1-\mu^2}\cdot\frac{h}{\Delta x^2}\left[w_{x,\,y+1} - 2\,w_{x,\,y} + w_{x,\,y-1} + \mu\left(w_{x+1,\,y} - 2\,w_{x,\,y} + w_{x-1,\,y}\right)\right] \qquad (8)$$

Naprężenia te równe są zeru, czyli że

$$\sigma_y = 0 \qquad (9)$$

Wprowadzamy tu dalej dla uproszczenia zamiast oznaczeń w_{xy} dla ugięć płyty w punkcie o współrzędnych x i y odpowiednie oznaczenia wierzchołków kwadratów.

Aby oznaczyć ugięcia płyty w punktach odpowiadających wierzchołkom siatki na rys. 2 i 3 ustawiamy równania (6) dla punktów b_1, b_2, c_1, c_2 i równania (9) dla punktów a_1 i a_2. Po wyznaczeniu wartości pochodnej (3) w tych punktach dochodzimy wobec symetrii płyty względem osi $x_0\ x_0$ i $y_0\ y_0$ do układu następującego:

$$\begin{aligned}
21b_1 - 7b_2 - 7c_1 + 2c_2 + ib_1 &= -\,0{,}1816k \\
-\,7b_1 + 12b_2 + 2c_1 - 5c_2 + ib_2 &= 0{,}4756k \\
-\,7b_1 + 2b_2 + 13c_1 - 5c_2 &= -\,0{,}2939k \\
2b_1 - 5b_2 - 5c_1 + 6c_2 &= 0{,}7694k \\
b_1 + ib_1 &= 0 \\
b_2 + ib_2 &= 0
\end{aligned} \qquad (10)$$

gdzie liczba k oznacza

$$k = \Delta x^4\cdot q_x\cdot\frac{\delta}{2}\cdot\frac{4\pi^2}{l^2}\cdot\frac{1-\mu^2}{E}\cdot\frac{12}{h^3} \qquad (11)$$

Rozwiązując układ równań liniowych (10) znajdujemy[2])

$b_1 = 0.1140k$ $\qquad b_2 = 0{,}3111k$

$c_1 = 0{,}1845k$ $\qquad c_2 = 0{,}5033k$

Prócz tego $a_0 = a_1 = a_2 = b_0 = c_0 = 0$

Gdyby równanie (2) ściśle odpowiadało kształtowi powierzchni płyty po jej wyboczeniu, wówczas powierzchnia odpowiadająca rzędnym (12) byłaby identyczna z powierzchnią (2), a największa rzędna tej ostatniej powierzchni byłaby równa największej z rzędnych (12).

[1]) Por. pracę: W. Wierzbicki, Mechanika Budowli, Warszawa 1939, strona 606, lub W. Wierzbicki; Obliczenie płyty wspornikowej zapomocą równań różnicowych. Warszawa, 1934 r.

[2]) Układ ten rozwiązał dla mnie dr. E. Olszewski metodą krakowianów.

Ponieważ jednak równanie (2) należy traktować tylko jako pierwsze przybliżenie odnośnie kształtu środkowej powierzchni płyty po wyboczeniu, rzędne (12) nie będą więc z całą ścisłością odpowiadały tej powierzchni. Musimy się tu ograniczyć do żądania, aby przynajmniej średnia rzędna powierzchni odkształconej pierwszego przybliżenia była równa średniej rzędnej drugiego przybliżenia, czyli aby $w_I = w_{II}$.

Średnią rzędną pierwszego przybliżenia znajdziemy, dzieląc objętość zawartą między powierzchnią (2) a płaszczyzną XAY przez pole ABBA, czyli że

$$w_I = \frac{1}{l^2} \int_0^l \int_0^l w dx dy \qquad (13)$$

co daje po wykonaniu odpowiedniego całkowania

$$w_I = \frac{\delta}{\pi} \qquad (14)$$

Średnia rzędna drugiego przybliżenia, wobec symetrii płyty względem osi X_oX_o i Y_oY_o, wynosi

$$w_{II} = \frac{1}{9}\left(a_0 + a_1 + a_2 + b_1 + b_2 + b_3 + c_1 + c_2 + c_3\right) = 0{,}1234k \qquad (15)$$

Przyrównując wreszcie do siebie rzędne w_I i w_{II} dochodzimy do równania

$$0{,}1234k = \frac{\delta}{\pi} \qquad (16)$$

skąd znajdujemy wartość krytyczną siły q_x

$$\left(q_k\right)_{kr} = \frac{l^2 E h^3}{0{,}1234 \, \Delta x^4 \cdot 24 \pi^2 (1 - \mu^2)} \qquad (17)$$

co przy $\Delta x = 0{,}2l$, $h = 1$ cm i $\mu = 0{,}3$ daje

$$\left(q_x\right)_{kr} = 1578 \text{ kg} \qquad (18)$$

Przy $q_x > (q_x)_{kr}$ ugięcia płyty wzrastają bardzo szybko i nie mogą już czynić zadość równaniu (1), które dotyczy tylko ugięć bardzo małych. A więc wartość q_x (wzór 18) odpowiadająca najmniejszemu ugięciu płyty jest wartością krytyczną q_x.

Wartość (18) siły krytycznej należy uważać za jej pierwszą wartość przybliżoną. Aby otrzymać dokładniejszą wartość tej siły należy uciec się do sposobu iteracji. W tym celu należy drugą pochodną po prawej stronie równania (1) zastąpić przez odpowiedni iloraz różnicowy, obliczając go na podstawie rzędnych (12) dla poszczególnych wierzchołków siatki. Otrzymane tą drogą liczby pomnożone przez siłę krytyczną q_x będą przedstawiały prawe strony równań (10). Rozwiązując otrzymamy w ten sposób układ równań liniowych znajdujemy nowe wartości b_1, b_2, c_1, c_2, nowe wartości średnich rzędnych i wreszcie nową wartość siły krytycznej.

Postępując w podobny sposób w dalszym ciągu będziemy otrzymywali coraz dokładniejsze wartości siły krytycznej aż do chwili, gdy wreszcie dwa kolejne przybliżenia nie będą się już od siebie różniły.

Aby przyśpieszyć proces iteracji możemy zgęścić sieć prostokątów, na którą dzielimy płytę.

Zastosowanie różnic skończonych do wyznaczenia siły krytycznej dla płyty ściskanej przedstawia szczególne korzyści w przypadkach, kiedy płyta posiada zmienną grubość lub kiedy siły q nie są wzdłuż krawędzi rozłożone równomiernie.

Opisany wyżej sposób postępowania zawodzi jednak, gdy dwa wymiary płyty a i b znacznie różnią się od siebie i gdy nie mamy pewności, że płyta wygnie się przy wyboczeniu w jedną stronę.

Inż. dypl. CZESŁAW BIELENIA

DROGI W PORTACH

W dziełach, traktujących o budowie portów, często spotykamy specjalny rozdział, zatytułowany: kolejowe wyposażenie portów. Natomiast dotychczas nigdy jeszcze nie spotkałem osobnego rozdziału poświęconego drogom w portach. Ogólnikowe wiadomości o komunikacji drogowej w portach przeważnie znajdujemy rozrzucone w różnych dziełach, traktujących o wewnętrznych urządzeniach portowych. Przytem wiadomości powyższe są zwykle dość skąpe i niewystarczające dla projektującego inżyniera. Sądzę, że wiadomości o drogach w portach należałoby koncentrować i umieszczać w jednym rozdziale zatytułowanym nap. „komunikacje kolejowe i drogowe w portach". Nauka o budowie portów jest tak rozległa i obejmuje tyle różnych działów techniki, że napisanie wyczerpujacego dzieła o budowie portów wymagałoby paru grubych tomów. Dlatego istnieje tendencja do szczegółowego ujęcia pewnych części olbrzymiego tematu w osobnych dziełach — w formie artykułów umieszczanych w czasopismach fachowych lub w formie odrębnych wydawnictw. Tak, n p., mamy cenne dzieło prof. Cauera,* bardzo rzeczowo omawiające kwestje wyposażenia kolejowego w portach.

Pragnę tutaj skoncentrować i streścić szereg uwag o komunikacji drogowej w portach sądząc, że uwagi te mogą być pożyteczne przy projektowaniu portów.

Przede wszystkim należy zwrócić uwagę na konieczność posiadania szczegółowego projektu portu przed rozpoczęciem budowy. Wykreślenie jedynie kształtu awanportu i basenów nie jest jeszcze pełnym projektem; dopiero gdy uzyskamy

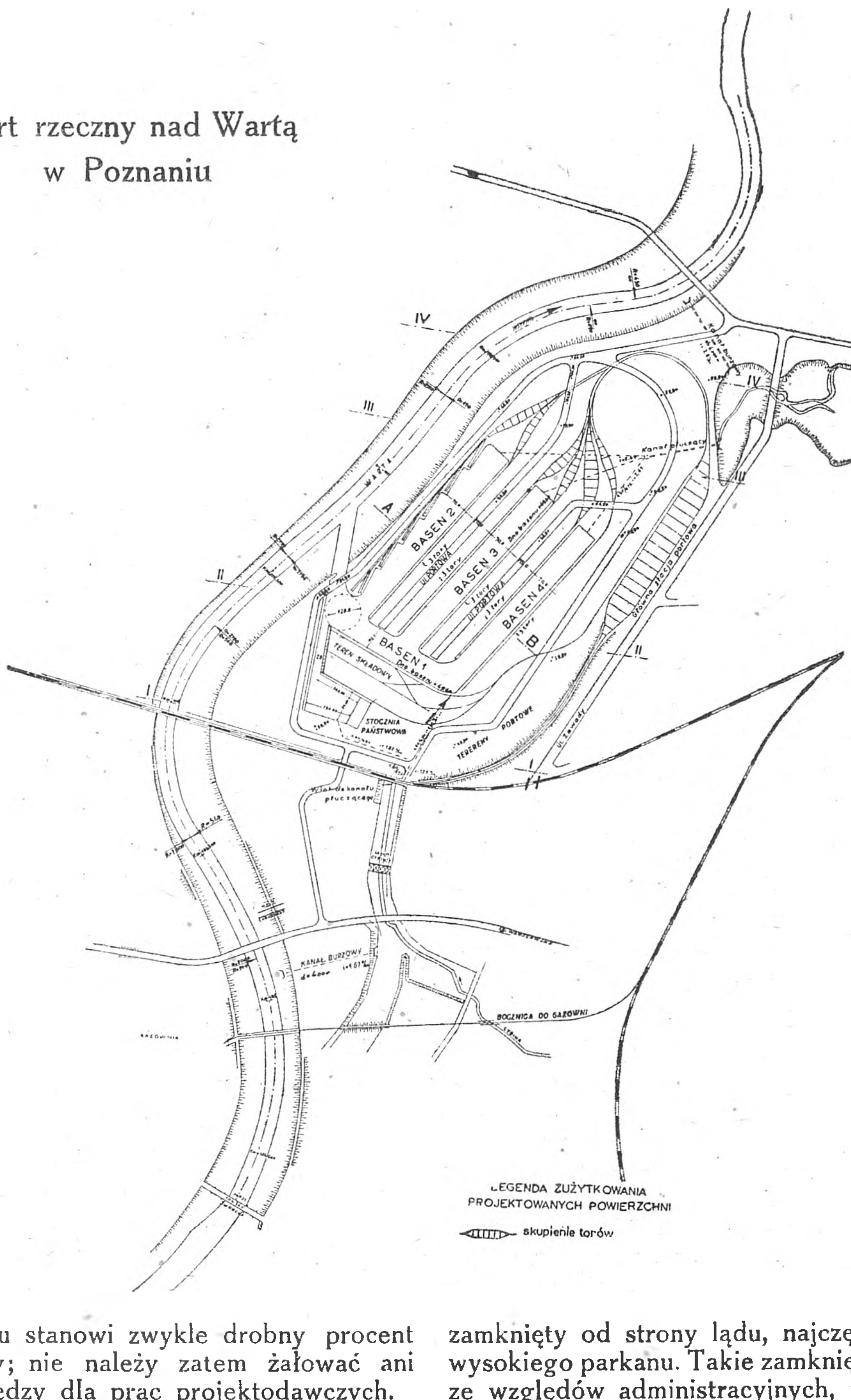
*) Cauer, Eisenbahnausrüstung der Häfen, Berlin, J. Springer 1921.

taką alternatywę, która w sposób możliwie najlepszy uwzględni wszystkie potrzeby portu — będziemy mogli uważać projekt portu za opracowany. Możliwe, że podczas budowy okaże się w pewnych wypadkach pożytecznym odstąpić od projektu, lecz te zmiany zajdą li tylko w szczegółach i nie będą miały zasadniczego znaczenia. Wiadomo, że opracowanie projektu stanowi zwykle drobny procent kosztów budowy; nie należy zatem żałować ani czasu, ani pieniędzy dla prac projektodawczych.

Jest mi znanym fakt, że przy budowie pewnego portu nie miano pełnego projektu; mianowicie, nie był rozwiązany problem komunikacji kolejowej i drogowej. Ponieważ port był częściowo oddany już do eksploatacji, przeto pod naciskiem wymagań życiowych musiono natychmiast przystąpić do budowy kilku dróg prowizorycznych. Zrobiono więc „na kolanie“ projekt i wybudowano kilka dróg o nawierzchni brukowanej z kostki II klasy na podsypce żwirowej, bez fundamentu i bez krawężników. Oto są skutki braku szczegółowego projektu: nagłe wykonanie lichego prowizorjum, stracone koszta robocizny i generalji a częściowo i materiału.

Część lądowa portu zazwyczaj stanowi teren zamknięty od strony lądu, najczęściej za pomocą wysokiego parkanu. Takie zamknięcie jest konieczne ze względów administracyjnych, porządku publicznego i t. p.; stosujemy takie odgraniczenie dla portów, leżących zdała od osiedli ludzkich, jak również i dla portów leżących tuż przy mieście czy nawet wewnątrz miasta. Należy starać się zaprojektować możliwie małą ilość bram, pamiętając o tym, że przecież każda brama musi być odpowiednio dozorowana.

Port rzeczny nad Wartą w Poznaniu



Wszystkie drogi w porcie możemy podzielić na dwie kategorje; drogi dojazdowe i drogi ładownicze. Dojazdową nazwiemy drogę magistralną, od której odgałęziają się drogi ładownicze do poszczególnych basenów, względnie placów składowych. Droga dojazdowa w wielu wypadkach będzie przecinać tory kolejowe, biegnące od poszczególnych basenów i z tego powodu wyniknie potrzeba poprowadzenia drogi dojazdowej górą ponad torami. Krzyżowanie drogi dojazdowej w jednym poziomie z torami kolejowymi jest niedopuszczalne: zaś przeprowadzenie tej drogi pod torami jest niewskazane, ponieważ pod każdym wiaduktem kolejowym wytworzy się wklęśnięcie, trudne do odwodnienia.**

Od drogi dojazdowej będą odgałęziać się rampy (nasypy), przechodzące w drogi ładownicze. Te rampy wypadnie niekiedy wykonać w formie serpentyn, ażeby przejść do poziomu drogi ładowniczej z możliwie małą stratą powierzchni terenu portowego oraz grubość nadsypki musi być jednamniejsza, zaś rampom należy dać dość duży spad podłużny. Wymienione rampy przechodzą w drogi ładownicze, biegnące zazwyczaj pośrodku terenu pomiędzy dwoma basenami portowymi.

Z powyższych uwag wynika, że najpierw należy zaprojektować magistralne czyli dojazdowe drogi; najlepiej będzie, jeżeli uda się zastosować tylko jedną drogę dojazdową, gdyż wówczas możemy spodziewać się najmniejszej ilości skrzyżowań z torami kolejowymi; oczywiście, po za granicami portu taka droga dojazdowa może rozgałęziać się w dowolną ilość dróg zewnętrznych, łaczących port z zapleczem.

Bardzo dobry schemat komunikacji kolejowej i drogowej jest taki, gdy drogi wchodzą pomiędzy tory kolejowe podobnie, jak palce jednej dłoni wchodzą pomiędzy palce drugiej dłoni. Będzie to wówczas, gdy główny dojazd kolejowy doprowadzimy n. p. od północy, zaś główny dojazd drogowy doprowadzimy od południa (ten schemat zastosowano w projekcie nowego portu na Warcie w Poznaniu). Przy tym schemacie unikamy skrzyżowania drogi dojazdowej z torami kolejowemi.

Ten schemat jednak nie zawsze można będzie zastosować; prawdopodobnie częściej w portach śródlądowych, aniżeli w morskich, a to z powodów topograficznych,

W miastach stawiamy sobie za cel stworzenie takiego schematu komunikacji drogowej, ażeby ruch pojazdów odbywał się możliwie harmonijnie i w sposób ciągły, bez zawracania. Ten cel będzie trudnym do osiągnięcia w portach, a oprócz tego taki schemat niechybnie wywoła skrzyżowanie drogi z torami kolejowemi i potrzebę budowy wiaduktów.

Zresztą zawracanie wozu na drodze ładowniczej nie przedstawia takich trudności, jak na ulicy miejskiej. Wystarczy przewidzieć w pewnych odstępach place do obracania. Podług prof. Lucasa taki plac winien mieć średnicę 14 do 15 m. Ponieważ w niektórych wypadkach szerokość drogi ładowniczej przekroczy 16 m, przeto tam nie będzie potrzeby urządzania specjalnych placów do zawracania wozów.

W razie, gdy szerokość drogi wynosi mniej niż 15 m, można urządzić place do obracania w tych miejscach, gdzie jest luka pomiędzy dwoma sąsiednimi magazynami. Takie luki powstają na każdym nabrzeżu z różnych powodów i stanowią powierzchnie o mniejszej wartości użytkowej; w tych lukach zwykle umieszcza się ustępy publiczne, kuchnie dla robotników i t. p. Tam właśnie należy urządzić plac do obracania wozów.

Niekiedy szczytowe rampy magazynu przeznaczone są specjalnie dla przeładunku towarów na wozy; wówczas w tym miejscu będzie urządzony plac dla zajeżdżających wozów; wtedy nie trzeba będzie urządzać specjalnych placów dla zawracania.

Musimy zdać sobie sprawę z pytania, jakim zadaniom muszą odpowiadać drogi w porcie. Otóż należy tutaj przypomnieć, że rodzaje przeładunku w porcie można podzielić na trzy zasadnicze grupy:

A) Przeładunek z okrętu na okręt (np. z okrętu oceanicznego na okręt bliskiej żeglugi), z okrętu morskiego na lichtugę morską lub szkutę rzeczną, ze szkuty rzecznej na szkutę kanałową i t. p.

B) Przeładunek z okrętu na wagon kolejowy, względnie pojazd motorowy lub konny.

C) Przeładunek z okrętu do magazynu celem sortowania, badania towaru i dalszego jego transportu za pomocą okrętu, wagonu kolejowego lub wozu, względnie celem przetransportowania do spichrza dla dłuższego zamagazynowania.

Dla przeładunku typu „B" droga winna dotrzeć aż do samego nadbrzeża; jeżeli na tym nadbrzeżu mają być przeprowadzone tory kolejowe (zwykle dwa) to powierzchnia torów między szynami musi być starannie wybrukowana, ażeby wszędzie był możliwym dojazd wozów. Jednakowóż wjeżdzanie wozów na tory jest dopuszczalne tylko przy bardzo słabym ruchu portowym: w innym wypadku powierzchnia między szynami może być niezabrukowana, zaś drogę ładowniczą należy wówczas poprowadzić zewnątrz wzdłuż torów.

Dla przeładunku typu „C" układ będzie następujący: wzdłuż nabrzeża dwa lub trzy tory kolejowe, potem magazyn, za nim jeszcze jeden tor i wreszcie droga ładownicza; budowy toru pomiędzy magazynem a drogą ładowniczą czasami można zaniechać.

Z powyższego układu wynika, że w danym razie droga ładownicza przejdzie mniejwięcej środkiem terenu pomiędzy szopami a oddalonymi od nadbrzeża spichrzami.

Sposób załadowania wozów należy do urządzeń przeładunkowych (dźwigów) przeto nie będzie tutaj omawiany.

Przechodzimy teraz do określenia niezbędnej szerokości dróg w porcie. Szerokość ta zależy od wielkości portu, oraz od rodzaju przeładunku w porcie, lub w jego części (w większych portach różne rodzaje przeładunku umiejscowiane bywają w różnych częściach portu). Szerokość drogi ładowniczej waha się dość znacznie — od 10 — 20 m, a nawet do 25 metrów; wyjątkowo spotykamy drogi

**) Franzius, Der Verkehrswasserban Berlin, J. Springer, 1927.

ładownicze o szerokości 6 — 10 metr. Zasadniczo nie należy schodzić poniżej 10 metr. szerokości (jezdnia 4-pasmowa). Dla drogi ładowniczej o większym ruchu należy przewidzieć 6 pasm jezdnych i założyć drogę o szerokości 17 metrów. Jeżeli niektóre szopy są przeznaczone specjalnie dla przeładunku na pojazdy motorowe lub konne, to w takim wypadku podłoga szopy musi być urządzona na poziomie ulicy i odpowiednio umocniona, ażeby wozy mogły wjeżdzać do wnętrza szopy. W innym wypadku każda szopa jest otoczona dookoła rampą o wys. około 1 m. Jeśli droga biegnie środkiem terenu, leżącego pomiędzy dwoma basenami portowymi, wówczas należy bardzo skąpo wyznaczać wszystkie szerokości ponieważ bardzo często przestrzeń rozporządzalna jest ograniczona i nie może ulec poszerzeniu. Również będziemy bardzo ograniczeni w dysponowanych szerokościach w wypadku budowy drogi ładowniczej dla nadbrzeża w ciasnej dzielnicy miasta lub starej części portu.

Dla przykładu zaznaczamy, że port Berlin — Neukölln posiada drogę ładowniczą o szerokości 21, 4 mtr; natomiast część portu berlińskiego t. zw. Osthafen posiada drogę ładowniczą zaledwie 7 mtr. szeroką. Nawet w olbrzymim porcie Hamburg spotykamy miejscami drogę ładowniczą tylko 8 mtr. szeroką.

Z powyższych uwag widzimy, że zaprojektowanie odpowiednich szerokości dróg w porcie nie jest tak łatwym zadaniem, jak się to może wydaje na pierwszy rzut oka. Niezbędnym jest przeto przynajmniej z grubsza zorientować się co do spodziewanego rodzaju i natężenia ruchu na drodze.

Można odrazu powiedzieć, że ruch pojazdów motorowych i konnych będzie naogół większy w porcie śródlądowym aniżeli morskim; ładunki portu morskiego przychodzą z głębi kraju, lub tam odchodzą przeważnie koleją. Szczególnie wielki ruch wozów będzie w takim porcie. który w znacznym stopniu pracuje dla potrzeb obok leżącego dużego miasta. Dla dużych miast niemieckich, leżących nad drogą wodną, można przyjąć dla orjentacji, że roczna konsumcja miasta wynosi 4 tony wszelkiego rodzaju towarów i materiałów na jednego mieszkańca, przyczym jedna czwarta, t. j. 1 tonna przychodzi drogą wodną, nad którą miasto leży. Polskie porty śródlądowe: Warszawa, Poznań, Kraków, Bydgoszcz — również pracują w pewnej mierze dla potrzeb przyległego miasta, jednakowóż w niezbyt silnym stopniu, z powodu rzadkiej sieci dróg wodnych w Polsce.

Dla zakończenia kwestii szerokości dróg portowych, należy jeszcze wspomnieć o chodnikach. (Wszystkie podane wyżej miary dotyczą szerokości jezdni). Urządzenie chodnika wzdłuż drogi ładowczej jest niepotrzebne i nieekonomiczne; jedynie magistralną drogę dojazdową w porcie można by zaopatrzyć w chodnik i to tylko z jednej strony; w tym wypadku założymy chodnik 2 m. szeroki. Dla wyjaśnienia należy zaznaczyć, że droga ładownicza jest zakazana dla spacerowiczów, zaś personel portowy jest dostatecznie przyzwyczajony do chodzenia pomiędzy dźwigami, przetaczanymi wagonami i t. p. ponadto szybkość wozów motorowych na drogach w porcie jest ograniczona odpowiednimi przepisami administracyjnymi.

Pozostaje jeszcze do podania parę uwag o innych technicznych wymogach dla dróg portowych. Przy opracowaniu typu nabrzeża portowego przyjmuje się zwykle, że kota górnej zewnętrznej krawędzi nabrzeża jest stałą dla całego portu lub jego części jak n. p. 2,50 m nad zerowym poziomem wody w porcie gdyńskim, 7,20 m nad zerowym wodostanem w porcie poznańskim i t. p.

Tereny portowe przy nabrzeżu lub pomiędzy basenami muszą leżeć na wysokości równej kocie nadrzeża. Stąd wynika, że naszym zadaniem będzie przeprowadzenie dróg w terenie zupełnie płaskim; kwestia odwodnienia odrazu wysuwa się na czoło. Odwodnienie jest znacznie ułatwione, jeżeli tereny portowe są skanalizowane. Jeżeli jesteśmy zmuszeni zaprojektować niweletę drogi ładowniczej zupełnie poziomą — to w takim razie należy zapewnić odpływ wody w kierunku podłużnym ściekami o spadku przynajmniej 4‰ i umieścić wodościeki w odległości 50 m.*)

Gdy tereny portowe nie są skanalizowane a równocześnie niweleta drogi ładowniczej leży w poziomie, wówczas należy wykonać ścieki ze spadkiem 4‰ jak wyżej, a następnie odprowadzić wodę wbok płytko założonym kanałem do bliższego basenu portowego, albo do specjalnego dołu chłonnego; oczywiście doły chłonne możemy zastosować tylko wówczas o ile jest zapewnione należyte wsiąkanie wody w grunt przepuszczalny. W razie konieczności prowadzenia wody ściekiem na odległość wiekszą, niż 25 mtr, będziemy zmuszeni zastosować mniejszy spadek, jednak nie mniejszy jak 2.5‰ — wówczas ściek powinien posiadać przekrój i nawierzchnie z materiału możliwie gładkiego i trwałego, celem polepszenia warunków przepływu.

Przechodząc do kwestii podtorza, i nawierzchni dróg portowych, na samym wstępie pragnę zaznaczyć, że w większości wypadków należy spodziewać się ruchu bardzo intensywnego i to pojazdów bardzo ciężkich, przytem u nas w kraju jeszcze na szereg lat trzeba przewidywać znaczny ruch wozów konnych.

Ażeby sprostać powyższym zadaniom droga portowa winna odpowiadać następującym zasadniczym warunkom:

a) podtorze i nawierzchnia winny być wykonane starannie i z najlepszego materiału; należy pamiętać, że remont drogi powoduje zakłócenie normalnej eksploatacji portu i przysparza straty właścicielowi portu:

b) nawierzchnia nie powinna być śliska.

Ze względów wyżej wyszczególnionych najbardziej odpowiednim typem nawierzchni jest bruk z kostki kamiennej na ławie betonowej o grubości 15—20 cm. Kostka brukowa może być z granitu, bazaltu, porfiru, średnio twarde gatunki kamienia są o tyle korzystniejsze, że wprawdzie silniej się zużywają, lecz zużycie to jest bardziej jednostajne, niż przy bardzo twardych gatunkach.

Nawierzchnie asfaltowe (na ławie betonowej) mogą być w portach stosowane, ale tylko w tych

*) Schneider, Moderner Strassenbau, Berlin 1928.

krajach, gdzie na drogach przeważa ruch wozów motorowych: hacele kopyt końskich są wrogiem nawierzchni asfaltowej. Pozatym należy zaznaczyć że nawierzchnie brukowane dłużej przetrwają bez kapitalnego remontu, aniżeli nawierzchnie asfaltowe.

Jeżeli staje się koniecznym wykonać remont lub przebudowę drogi portowej, w takim razie należy zwieść potrzebne materiały możliwie bezpośrednio przed rozpoczęciem robót; nie należy zarzucać materiałami wielkich powierzchni obok drogi na długi czas; trzeba pamiętać, że w terenie portowym każdy m^2, ma wysoką wartość użytkową i powinien być stale eksploatowany dochodowo.

Przy zakupach materiałów do robót drogowych należy rozważyć, czy nie byłoby korzystnym sprowadzić materiały drogą wodną — morską lub śródlądową — i wyładować w tym samym porcie jak najbliżej miejsca robót.

Inż. Arch. BOGDAN LASZCZKA

„SPÓŁCZYNNIK MIESZKALNOŚCI" ($\frac{Pm}{Pu}$)

JAKO MIERNIK OCENY WARTOŚCI RZUTU DOMU MIESZKALNEGO

Obliczając dochód z 1 m^2 powierzchni użytkowej budynku, bierzemy przede wszystkim pod uwagę koszt budowy i żądane przez właściciela nieruchomości oprocentowanie zainwestowanego kapitału.

Koszt budowy przeliczony na 1 m^2 powierzchni użytkowej oraz żądane oprocentowanie, ma służyć za podstawę obliczenia wysokości czynszu z 1 m^2 powierzchni użytkowej domu.

Czynsze jednak nie są normowane tylko przez koszt budowy i żądania właściciela domu.

Na wysokość czynszów, pomijając ustawowe ograniczenia, wpływają w czasach normalnych także podaż i popyt oraz rozmaite inne czynniki natury ekonomicznej (Porównaj: **„Architekt"** Rocznik 1923, zeszyt 5. — Przesilenie w budowie mieszkań, zmierzch prywatnej własności). — Między innymi czynnikami dużą rolę przy kształtowaniu się wysokości czynszu odgrywa położenie dzielnicy i budynku, jakość wykonania, wyposażenie oraz właściwości użytkowe rzutu, (porównaj: Inż. B. Laszczka, „Szacowanie nieruchomości w zakresie architektury i budownictwa lądowego" 1944, str. 9 i 10).

W dalszym ciągu niniejszych rozważań zajmę się wyszukaniem objektywnego miernika oceny właściwości użytkowych rzutu domu (mieszkania).

Miernikiem takim mogłaby być np. wartość czynszowa mieszkania obliczona z 1 m^2 powierzchni użytkowej. Tak pojęta wartość czynszowa mieszkania nie mówi nam jednak i nie określa wartości użytkowo-mieszkalnej mieszkania a pośrednio i rozwiązania rzutu domu czynszowego.

Wiadomym jest bowiem, że pojęcie np. „trzy pokojowego mieszkania z przynależnościami" jest pojęciem nie tylko rozciągliwym, a odnośnie do rzutu mieszkania bardzo kurczliwym, i doprowadziło ono w celach przede wszystkim spekulacyjnych do nieprawdopodobnego zmniejszenia powierzchni mieszkania.

System ten spowodował powstawanie rzutów mieszkaniowych nie odpowiadających pojęciu mieszkania, doprowadził do obniżenia warunków zdrowotnych mieszkańców tych „klatek" oraz do niesłusznych zysków spekulantów, mimo faktycznego podrożenia budowy na skutek zagęszczenia kubatury budynku równoważonej tylko tandetnym wykonaniem budowy.

Wprowadzenie oceny wartości czynszowej mieszkań według powierzchni użytkowej przyniesie znaczne polepszenie w dziedzinie budownictwa mieszkaniowego i stosunków zdrowotnych. Wydaje się jednak koniecznym, aby instytucje do tego powołane, (np. Zarządy miast) ogłaszały co rocznie dane odnośnie kształtowania się czynszów za 1 m^2 powierzchni użytkowej mieszkania według ustalonych kategorji domów i mieszkań w zależności od wyposażenia, wykonania i położenia budynku. Statystyka taka stałaby się również bardzo ważnym i nieraz trudnym do otrzymania materiałem przy ocenie nieruchomości.

Opierając się na wyżej powiedzianym, możemy obecnie zastanowić się nad możliwością stworzenia innego więcej precyzyjnego i objektywnego miernika oceny wartości mieszkań i rzutów.

Jako taki miernik nasuwa się stosunek powierzchni ubikacji mieszkalnych do powierzchni użytkowej całego mieszkania. (Pm : Pu). Jest rzeczą oczywistą, że tego rodzaju postawienie sprawy nie wyczerpuje innych możliwości oceny rzutu mieszkania, jako to: rozkładu tj. wzajemnego położenia ubikacji względem siebie, oceny ich kształtu i wzajemnych proporcji, ukształtowania otworów, i td., daje jednak możliwość zastosowania pewnej objektywnej oceny rzutu i jego stosunków mieszkalnych pod względem powierzchniowo-użytkowym.

Niemniej jednak układ wzajemny poszczególnych ubikacji mieszkania jest na tyle ważny, że może zniweczyć nawet inne dodatnie strony rzutu, jak wyposażenie i stosunek ubikacji mieszkalnych do powierzchni użytkowej mieszkania (Pm : Pu). Wadami takiemi są np. pokoje przechodnie, brak pokoju lub nyży dla pomocnicy domowej, brak spiżarni, a przy większych już nieco mieszkaniach (M p.) brak oddzielnego W. C., lub składziku na kosze i walizy (pawlacze).

Zajmę się teraz omówieniem stosunku Pm : Pu, wyrażonego wartością liczbową, którą to wartość nazwę dla krótkości spółczynnikiem mieszkalności, nie poruszając w tym omówieniu innych wspomnianych poprzednio cech rzutu i jego rozwinięcia

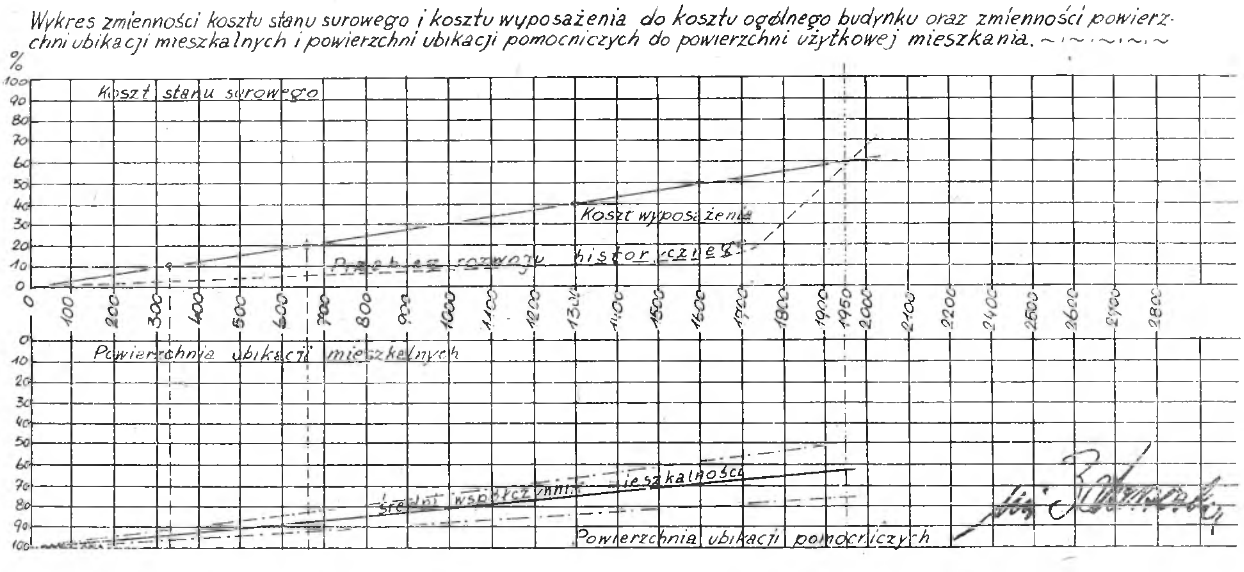
przestrzennego, a niedających się ująć w wartości liczbowe.

Rozpatrując stosunki powierzchniowe rzutów domów mieszkalnych, można stwierdzić pewne stałe zależności dla pewnych typów rzutów, między powierzchniami ubikacji pomocniczych a powierzchniami pokoi mieszkalnych. Stosunek ten będę w dalszym ciągu wyrażać przy pomocy (s), tj. spółczynnika mieszkalności.

Spółczynnik mieszkalności w historycznym rozwoju malał od pierwotnej swojej wartości równej jedności, kiedy to początkowo całe prymitywne mieszkanie służyło wyłącznie tylko celom mieszkalnym tj. celowi przebywania w przestrzeni zamkniętej dla ochrony przed wpływami atmosferycznymi. W historycznym rozwoju poszczególne części mieszkania zaczęły się wyodrębniać z pierwotnej całości, wykształcając się w jednostki oddzielne dla spełniania specjalnie przydzielonych im celów. Tak powstała zapewne najpierw sień wejściowa, potym spiżarnia jako skład, kuchnia jako druga izba mieszkalna, z czasem szereg innych o coraz bardziej specjalnych przeznaczeniach ubikacji.

Przy obecnych przyzwyczajeniach i naszych stosunkach, przy dzisiejszym rozwoju domu mieszkalnego, utrzymują się pewne granice dla stosunku między ubikacjami przeznaczonymi dla mieszkania tj. przebywania, spania, pracy i tp. a ubikacjami pomocniczymi, do których zaliczać będę przedpokoje, sionki, korytarze, kuchnie, zmywalnie, spiżarnie, składziki na kufry i tp., pokoje względnie nyże dla pomocy domowej, łazienki, W. C. i tp. Tak zwane „Halle", która to nazwa przyjęła się u nas na oznaczenie większych przedpokoi i nie odpowiada pierwotnemu pojęciu hallu angielskiego, będę zaliczać tylko w tych wypadkach do ubikacji mieszkalnych, gdy powierzchnia ich wynosić będzie co najmniej 12 m^2 i gdy będą one ustawne oraz należycie pośrednio przewietrzone i oświetlone, tak, że użycie ich jako pokoi mieszkalnych będzie w całej pełni uzasadnione.

Załączony wykres pokazuje przebieg stosunków wyposażeniowych do kosztu ogólnego budowy, jak również przebieg zmian stosunków powierzchni ubikacji mieszkalnych do użytkowych.



Ryc. 1.

Celem przeprowadzenia dalszych rozważań obiorę typ mieszkania średniego co do wielkości o spółczynniku mieszkalności w granicach od 0,80 do 0,60. Takim średnim co do wielkości mieszkaniem będzie mieszkanie trzechpokojowe z ubikacjami pomocniczymi. Jest rzeczą jasną, że przy mieszkaniach większych, prawidłowo rozwiązanych, spółczynnik mieszkalności będzie raczej wahał się w pobliżu wartości 0,75 a to w zależności od typu rzutu (rzut dwu czy trzy-traktowy), natomiast przy mieszkaniach mniejszych leżeć będzie raczej poniżej wartości 0,60. Wynika to ze stałości minimalnej powierzchni ubikacji pomocniczych w stosunku do reszty powierzchni użytkowej mieszkania.

Przerachowawszy szereg stosunków powierzchniowych dla różnych typów mieszkań równopowierzchniowych, łatwo będzie można zauważyć, że spółczynnik mieszkalności wypada zawsze wyższy, a zatem korzystniejszy dla rzutów trzytraktowych, których trakt wewnętrzny może być wyzyskany nietylko, jak w dwutraktówce do celów komunikacyjnych i pomocniczych, lecz także i mieszkalnych.

Tak obliczony spółczynnik mieszkalności pozostaje w ścisłym związku z czynszową wartością mieszkania ustaloną dla jednostki powierzchni użytkowej (1 m^2). Spółczynnik mieszkalności podaje bowiem nietylko wartość mieszkalną pod względem użytkowo-powierzchniowym, stanowiącą o „dobroci" rozwiązania rzutu, ale określa również jego wartość czynszową w przeliczeniu na jednostkę powierzchni mieszkalnej. Stanie się widocznym po

TABLICA

ZMIENNOŚCI STAWKI CZYNSZOWEJ MIESIĘCZNEJ Z JEDNOSTKI (1 M^2) POWIERZCHNI MIESZKALNEJ W ZALEŻNOŚCI OD SPÓŁCZYNNIKA MIESZKALNOŚCI W GRANICACH OD 1.00 DO 0.01 I STAWKI CZYNSZOWEJ MIESIĘCZNEJ Z JEDNOSTKI (1 M^2) POWIERZCHNI UŻYTKOWEJ W GRANICACH OD ZŁ 1.00 DO ZŁ 3.60

[UJĘTE W RAMKĘ WARTOŚCI DLA SPÓŁCZYNNIKA MIESZKALNOŚCI /S/ OD 0,75 DO 0,60 SĄ WARTOŚCIAMI ŚREDNIMI, RZUTY TRZECHTRAKTOWE MAJĄ WARTOŚCI DLA /S/ POWYŻEJ 0.70]

SPÓŁCZYNNIK MIESZKALNOŚCI	1.00	0.95	0.90	0.85	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30	0.25	0.20	0.15	0.10	0.01
STAWKA ZŁ 1.00. ZA 1 M^2 POW. UŻYTKOWEJ	100/100	100/95	100/90	100/85	100/80	100/75	100/70	100/65	100/60	100/55	100/50	100/45	100/40	100/35	100/30	100/25	100/20	100/15	100/10	100/1
STAWKA ZA 1 M^2 POW. MIESZKALNEJ	1.000	1.052	1.111	1.176	1.234	1.333	1.428	1.538	1.666	1.818	2.000	2.222	2.500	2.857	3.333	4.000	5.000	6.666	10.00	100.00
STAWKA ZŁ 1.20 ZA 1 M^2 POW. UŻYTKOWEJ	120/100	120/95	120/90	120/85	120/80	120/75	120/70	120/65	120/60	120/55	120/50	120/45	120/40	120/35	120/30	120/25	120/20	120/15	120/10	120/1
STAWKA ZA 1 M^2 POW. MIESZKALNEJ	1.200	1.263	1.333	1.411	1.500	1.600	1.714	1.846	2.000	2.181	2.400	2.666	3.000	3.428	4.000	4.800	6.000	8.000	12.00	120.00
STAWKA ZŁ 1.40 ZA 1 M^2 POW. UŻYTKOWEJ	140/100	140/95	140/90	140/85	140/80	140/75	140/70	140/65	140/60	140/55	140/50	140/45	140/40	140/35	140/30	140/25	140/20	140/15	140/10	140/1
STAWKA ZA 1 M^2 POW MIESZKALNEJ	1.400	1.473	1.555	1.647	1.750	1.866	2.000	2.153	2.333	2.545	2.800	3.111	3.500	4.000	4.666	5.600	7.000	9.333	14.00	140.00
STAWKA ZŁ 1.60 ZA 1 M^2 POW UŻYTKOWEJ	160/100	160/95	160/90	160/85	160/80	160/75	160/70	160/65	160/60	160/55	160/50	160/45	160/40	160/35	160/30	160/25	160/20	160/15	160/10	160/1
STAWKA ZA 1 M^2 POW MIESZKALNEJ	1.600	1.684	1.777	1.882	2.000	2.133	2.285	2.461	2.666	2.909	3.200	3.555	4.000	4.574	5.333	6.400	8.000	10.666	16.00	160.00
STAWKA ZŁ 1.80 ZA 1 M^2 POW. UŻYTKOWEJ	180/100	180/95	180/90	180/85	180/80	180/75	180/70	180/65	180/60	180/55	180/50	180/45	180/40	180/35	180/30	180/25	180/20	180/15	180/10	180/1
STAWKA ZA 1 M^2 POW. MIESZKALNEJ	1.800	1.894	[illegible]	[illegible]	2.250	2.400	2.571	2.769	3.000	3.272	3.600	4.000	4.500	5.142	6.000	7.200	9.000	12.00	18.00	180.00
STAWKA ZŁ 2.00 ZA 1 M^2 POW. UŻYTKOWEJ	200/100	200/95	200/90	200/85	200/80	200/75	200/70	200/65	200/60	200/55	200/50	200/45	200/40	200/35	200/30	200/25	200/20	200/15	200/10	200/1
STAWKA ZA 1 M^2 POW. MIESZKALNEJ	2.000	2.105	2.222	2.352	2.500	2.666	2.857	3.076	3.333	3.636	4.000	4.444	5.000	5.714	6.666	8.000	10.00	13.33	20.00	20.000
STAWKA ZŁ 2.20 ZA 1 M^2 POW. UŻYTKOWEJ	220/100	220/95	220/90	220/85	220/80	220/75	220/70	220/65	220/60	220/55	220/50	220/45	220/40	220/35	220/30	220/25	220/20	220/15	220/10	220/1
STAWKA ZA 1 M^2 POW. MIESZKALNEJ	2.200	2.315	2.444	2.588	2.750	2.933	3.142	3.384	3.666	4.000	4.400	4.888	5.500	6.285	7.333	8.800	11.00	14.66	22.00	220.00
STAWKA ZŁ 2.40 ZA 1 M^2 POW. UŻYTKOWEJ	240/100	240/95	240/90	240/85	240/80	240/75	240/70	240/65	240/60	240/55	240/50	240/45	240/40	240/35	240/30	240/25	240/20	240/15	240/10	240/1
STAWKA ZA 1 M^2 POW. MIESZKALNEJ	2.400	2.527	2.666	2.823	3.000	3.200	3.428	3.692	4.000	4.363	4.800	5.333	6.000	7.058	8.000	9.500	12.00	16.00	24.00	240.00
STAWKA ZŁ. 2.60 ZA 1 M^2 POW UŻYTKOWEJ	260/100	260/95	260/90	260/85	260/80	260/75	260/70	260/65	260/60	260/55	260/50	260/45	260/40	260/35	260/30	260/25	260/20	260/15	260/10	260/1
STAWKA ZA 1 M^2 POW. MIESZKALNEJ	2.600	2.739	2.888	3.058	3.250	3.466	3.714	4.000	4.333	4.727	5.200	5.777	6.500	7.428	8.666	10.40	13.00	17.33	26.00	260.00
STAWKA ZŁ 2.80 ZA 1 M^2 POW. UŻYTKOWEJ	280/100	280/95	280/90	280/85	280/80	280/75	280/70	280/65	280/60	280/55	280/50	280/45	280/40	280/35	280/30	280/25	280/20	280/15	280/10	280/1
STAWKA ZA 1 M^2 POW. MIESZKALNEJ	2.800	2.947	3.111	3.294	3.500	3.733	4.000	4.307	4.666	5.090	5.600	6.222	7.000	8.000	9.333	11.20	14.00	18.66	28.00	280.00
STAWKA ZŁ 3.00 ZA 1 M^2 POW. UŻYTKOWEJ	300/100	300/95	300/90	300/85	300/80	300/75	300/70	300/65	300/60	300/55	300/50	300/45	300/40	300/35	300/30	300/25	300/20	300/15	300/10	300/1
STAWKA ZA 1 M^2 POW. MIESZKALNEJ	3.000	3.157	3.333	3.529	3.750	4.000	4.285	4.615	5.000	5.454	6.000	6.666	7.500	8.571	10.00	12.00	15.00	20.00	30.00	300.00
STAWKA ZŁ 3.20 ZA 1 M^2 POW. UŻYTKOWEJ	320/100	320/95	320/90	320/85	320/80	320/75	320/70	320/65	320/60	320/55	320/50	320/45	320/40	320/35	320/30	320/25	320/20	320/15	320/10	320/1
STAWKA ZA 1 M^2 POW. MIESZKALNEJ	3.200	3.368	3.555	3.764	4.000	4.266	4.571	4.923	5.333	5.818	6.400	7.111	8.000	9.142	10.66	12.80	16.00	21.33	32.00	32.000
STAWKA ZŁ 3.40 ZA 1 M^2 POW. UŻYTKOWEJ	340/100	340/95	340/90	340/85	340/80	340/75	340/70	340/65	340/60	340/55	340/50	340/45	340/40	340/35	340/30	340/25	340/20	340/15	340/10	340/1
STAWKA ZA 1 M^2 POW. MIESZKALNEJ	3.400	3.578	3.777	4.000	4.250	4.533	4.857	5.230	5.666	6.181	6.800	7.555	8.500	9.714	11.33	13.60	17.00	22.66	34.00	340.00
STAWKA ZŁ 3.60 ZA 1 M^2 POW. UŻYTKOWEJ	360/100	360/95	360/90	360/85	360/80	360/75	360/70	360/65	360/60	360/55	360/50	360/45	360/40	360/35	360/30	360/25	360/20	360/15	360/10	360/1
STAWKA ZA 1 M^2 POW. MIESZKALNEJ	3.600	3.789	4.000	4.235	4.500	4.800	5.142	5.538	6.000	6.545	7.200	8.000	9.000	10.28	12.00	14.40	18.00	24.00	36.00	360.00

przeliczeniu większej ilości przykładów, że spółczynnik mieszkalności jest w ścisłej zależności od głębokości zabudowania, to znaczy od rodzaju rzutu jedno-półtora-dwu lub trzy-traktowego.

Zatem czynsz miesięczny z 1 m^2 powierzchni mieszkalnej według spółczynnika mieszkalności przy czynszu miesięcznym dla naszego przykładu zł 1·40 za 1 m^2 powierzchni użytkowej mieszkania, będzie przedstawiał się dla mieszkań podanych w tabeli w następujący sposób:

Spółczynnik mieszkalności	0,635	0,645	0,586	0,780	0,700
Stosunek dla czynszu z 1 m^2 pow. mieszkalnej	$\frac{1,40}{0,635}$	$\frac{1,40}{0,645}$	$\frac{1,40}{0,586}$	$\frac{1,40}{0,730}$	$\frac{1,40}{0,700}$
Czynsz miesięczny z 1 m^2 pow. mieszkalnej w zł.	2,204	2,2171	2,386	1,917	2,000
Głębokość zabudow. w metrach . .	9,00	13,50	15,00	15,00	18,00
Ilość traktów	1	2	2	3	3

Jest rzeczą oczywistą że przerachowanie podobne wykonać można dla każdego innego dowolnego zestawu rzutów mieszkań równopowierzchniowych i dowolnie obranej stawki czynszu za 1 m^2 powierzchni użytkowej tej samej kategorii mieszkań i wyposażenia, otrzymując podobne wyniki liczbowe.

Opierając się na wynikach podanego zestawienia stwierdzamy, że najniższy spółczynnik mieszkalności ma rzut domu dwutraktowego przy głębokości pośredniej wynoszącej 15,00 metrów, a wynoszący 0,586. Wynika z tego, że posiada najwyższy czynsz w przerachowaniu na jednostkę powierzchni mieszkalnej bo wynoszący zł 2,386, t, j. okrągło zł 2·39 za 1 m^2 powierzchni mieszkalnej.

Jest bowiem zarówno 196,58 x 1,40 = zł 275,21 czynszu miesięcznego, mnożąc ilość metrów kwadratowych powierzchni użytkowej przez czynsz miesięczny z 1 m^2 powierzchni użytkowej, jak również jest 115,34 x 2,386 = zł 275,21 czynszu miesięcznego t. j. mnożąc metry kwadratowe powierzchni mieszkalnej przez czynsz miesięczny w przerachowaniu na jednostkę powierzchni mieszkalnej.

Analizując rzuty domów służące za podstawę powyższego zestawienia i obliczenia, stwierdzamy, że przy rzucie dwutraktowym do głębokości 15,00 metrów tracimy nieodwołalnie jeden pokój, stwierdzamy natomiast równocześnie, że przy racjonalnym rozwiązaniu rzuty trzytraktowe mają największe powierzchnie mieszkalne, a mianowicie w naszym przykładzie 145,52 m^2 i 135,80 m^2, w porównaniu do powierzchni tychże ubikacji mieszkalnych rzutów dwutraktowych gdzie wynoszą one 125,08 m^2 i 115,34 m^2.

Widać z powyższego, że rzuty trzytraktowe mają najwyższe spółczynniki mieszkalności a to 0,730 i 0,705, przy najniższych stawkach miesięcznych za jednostkę powierzchni mieszkalnej w wysokości zł 1,92 i zł 1,99.

Na podstawie przeprowadzonej analizy, jasno występuje właściwość rzutów domów mieszkalnych głębszych, trzytraktowych, wyrażająca się przez wyższy spółczynnik mieszkalności i niższe stawki czynszu w przeliczeniu z powierzchni użytkowej mieszkanie na jednostkę powierzchni mieszkalnej. Niższy czynsz płacony za jednostkę powierzchni mieszkalnej, jest bodaj poza wielu innymi najbardziej przekonywującym argumentem, bo trafiającym przez kieszeń do rozsądku, za zastosowaniem dla celów budownictwa mieszkaniowego rzutów trzytraktowych o większej głębokości jako ekonomiczniejszych tak pod względem użytkowości jak i pod względem kosztu eksploatacji.

Streszczając dotychczasowe wywody widzimy, że ustalenie wartości czynszowej mieszkania według czynszu za jednostkę powierzchni użytkowej prowadzi do uniemożliwienia spekulacji przez zmniejszanie użytkowej powierzchni ubikacji a zastosowanie spółczynnika mieszkalności prowadzić będzie do eliminacji najodpowiedniejszego rzutu przy ocenie i wyborze rzutu domu mieszkalnego. W ten sposób projekty domów nieopracowane należycie nie dochodziłyby do wykonania a przez to nastąpićby musiała automatyczna poprawa stosunków i warunków mieszkaniowych.

Przy zastosowaniu do oceny rzutów spółczynnika mieszkalności mogłaby powstać obawa podwyższania tego spółczynnika przez przesadne powiększanie ubikacji mieszkalnych danego rzutu kosztem powierzchni ubikacji gospodarczych i pomocniczych. Obawa ta jednak nie jest uzasadniona, gdyż zmiejszanie tych ubikacji jest ograniczone kubaturą przedmiotów stanowiących ich wyposażenie przeznaczeniowo-użytkowe.

Nie wydaje się nawet wobec tego koniecznym tworzenie specjalnych norm minimalnych (porównaj wytyczne B. G. K. lub normy Szwedzkiego „Państwowego Urzędu Pożyczkowego").

Objaśnienie użycia tablicy: Znając spółczynnik mieszkalności (s) dla danego rzutu i stawkę miesięczną za 1 m^2 powierzchni użytkowej, odczytamy wprost z tablicy przypadającą stawkę za 1 m^2 powierzchni mieszkalnej, względnie obliczymy ją bez użycia tablicy, dzieląc stawkę miesięczną z 1 m^2 powierzchni użytkowej przez spółczynnik mieszkalności.

$$\frac{Cm\ (1m^2\ Pu)}{s} = Cm\ (1m^2\ Pm)$$

Przykład: dla s = 0,75 i stawki Cm ($1m^2$ pu) = zł 1,40, odczytamy wartość dla Cm ($1m^2$ Pm) = zł 1,866, jeśli powierzchnia użytkowa mieszkania wynosi np. 100 m^2, będzie 100 x 1,40 = zł 140,—, czynszu miesięcznego ale również będzie to samo

Głębokość zabudow. m	Powierzchnia zabudow. m²	Długość frontu m	Rzut N traktowy	Powierzchnia w m² dwu mieszkań 3 pokojowych z przynależnościami: Pokoje	Hall	Przedpokój	Korytarz	Kuchnia	Służba	Łazienka	W. C.	Spiżarnia	Powierzchnia ubikacji mieszkalnych m²	Powierzchnia ubikacji pomocniczych m²	Powierzchnia użytkowa kondygnacji m²	Powierzchnia użytkowa mieszkania m²	Spółczynnik mieszkalności
9.00	255.30	28.37	1	125.08									125·08	72.50	197.30	98.65	0.635
					—	24.52	Szafy 2.40	20.40	9.00	13.34	—	2.56					
13.50	255.30	18.91	2	124.08									124.08	68.20	192.28	96.14	0.645
					—	19.94	3.36	19.36	10.02	8.26	3.06	4.20					
15.00	255.30	17.02	2	115.34	Jedno mieszkanie 2 i jedno 3 pokojowe								115.34	81.24	196.58	111.21	0 586
						25.10	4.08	26.91	11.52	9.50	2.16	1.96					
15.00	225.30	17.02	3	121.52	24.00								145.52	54.16	199.68	99.84	0.730
						7.80	4.36	21.70	8.34	8.80	2.34	0.82					
18.00	255.30	15.00	3	113.16	25.42								138.58	58.94	197.52	98.76	0.700
						6.82	3·66	22.86	12.34	8.96	1.98	2.32					

mnożąc powierzchnię mieszkalną równą 75 m² x 1,866 co daje wynik zł 140,—.

II. Powierzchnia użytkowa mieszkania wynosi Pu = 125,— m², stawka miesięczna z 1 m² pow. użytkowej wynosi zł 1,60.
spółczynnik mieszkalności s = 0,70
powierzchnia mieszkalna wynosi zatem 125,00 x 0,70 = 87,50 m²,
wartość odczytana z tablicy dla stawki miesięcznej za 1 m² powierzchni mieszkalnej jest zł 2,285.

Jest bowiem 125,00 x 1,60 = zł 200‘— jak i również 87,50 x 2,285 = 199,99 okrągło zł 200,— czynszu miesięcznego za mieszkanie lub za powierzchnię mieszkalną mieszkania.

Inż. M. CZERWIŃSKI

RYNEK PRACY ZE STANOWISKA SZKOLNICTWA ZAWODOWEGO.

Zapotrzebowanie pracowników i ilość przygotowanych do poszczególnych prac kandydatów a więc tzw. rynek pracy, pozostaje pod wieloma względami w ścisłym związku z dzisiejszym szkolnictwem zawodowym; nie można bowiem obecnie uważać za pełnowartościowego pracownika zarówno fizycznego jak i umysłowego takiego, któryby nie zdobył w szkole jeżeli już nie pełnego, to przynajmniej uzupełniającego wykształcenia. Pracownik, który reprezentuje tylko siłę mięśni i ewentualnie obok tego pewną wrodzoną inteligencję, pozostanie zawsze tylko dyletantem, mechanicznie wykonującym — zwyczajnie — tylko pewne wyuczone czynności, niezdolnym do ujęcia całokształtu danego zakresu pracy, stającym się przedmiotem wyzysku tych, którzy go do tej pracy przyjmują. Ten brak wykształcenia odbija się na zainteresowaniu pracą, na jakości wykonania i na zamiłowaniu w pracy;

praca dla takiej jednostki staje się tylko środkiem do utrzymania się przy życiu, a sama jednostka w trudnych okolicznościach, staje się elementem rozkładowym w społeczeństwie. Ten stan rzeczy możemy zaobserwować zarówno w mieście jak i na wsi; porównajmy tylko rolnika oświeconego posiadającego choćby niewielki kawałek gruntu z drugim bogatym a nie mającym żadnego przygotowania, stroniącym od wszelkich kursów czy czasopism rolniczych albo weźmy pod uwagę rzemieślnika, który poza tzw. „terminem“ nie zdobył żadnych innych wiadomości.

Jeżeli zatem wykształcenie zawodowe stanowi ważny element w kształtowaniu się jednostki pracującej zarówno pod względem gospodarczym jak i społecznym, to staje się ono także podstawowym czynnikiem selekcyjnym dla rynku pracy. Aby odpowiedzieć temu zadaniu, trzeba zdać sobie sprawę, jakie wymagania stawia rynek pracy szkolnictwu zawodowemu w szczególności, jeżeli chodzi o zagadnienie „popytu“. — Odpowiedź na to pytanie pozwoli nam dopiero spojrzeć na rynek pracy ze stanowiska szkolnictwa zawodowego; wtedy dopiero będziemy mogli zdać sobie sprawę z ich wzajemnej współzależności.

Szkolnictwo zawodowe ma dostarczyć życiu gospodarczemu pracowników technicznych różnych stopni. Nie wyłączając rolnictwa, mają wyjść ze szkoły zawodowej pomocnicy (niższe szkoły), czeladnicy (gimnazja zawodowe), i technicy (licea) i te wszystkie kategorie muszą znaleźć zatrudnienie w różnych działach produkcji. Zauważyć tutaj należy, że mówiąc o szkolnictwie zawodowym, zwykle każdy myśli o przemyśle i szuka tego rynku pracy we fabrykach; stąd wynika, że szkoły zawodowe stały się jakby synonimem szkół mechanicznych elektrotechnicznych, chemicznych lub górniczo-hutniczych. Szeroki ogół nie zdaje sobie sprawy, że do szkół zawodowych należą także szkoły budowlane, szkoły przemysłu artystycznego, szkoły rolnicze i lasowe i t. d. Jeżeli ten brak dostatecznego pod tym względem uświadomienia, rzucimy na tło naszej dzisiejszej rzeczywistości, to zauważymy, że jeżeli się mówi o odbudowie czy rozbudowie kraju i o potrzebnych tam pracownikach, to większość myśli, że głównie chodzi tutaj o fabryki, że właśnie tam potrzeba przede wszystkim pracowników. Doświadczenie ostatnich dni (okres wpisów) uczy, że druzgocącą przewagę pod względem zgłaszających się kandydatów, posiadają nad innymi szkoły mechaniczne i elektrotechnicze. Inne albo mają bardzo mało kandydatów, albo ich w ogóle nie mają (np. szkoły drogowe i miernicze).

Sądząc według tego, wydawałby się rynek pracy bardzo ograniczonym. Tymczasem zachodzi zjawisko zupełnie odwrotne z tym jedynie, że jest nieracjonalnie nasilony i grozi po kilku latach przesyceniem na jednych a niedosytem na drugich odcinkach pracy. Skoro zatem brak w naszym społeczeństwie niejako samoczynnego regulowania zapotrzebowania rynku pracy, to wydaje się koniecznym, wprowadzenie przymusowego regulatora w postaci reglamentacji; nie jest bowiem do pomyślenia, aby społeczeństwo — dzięki swojemu niezrozumieniu — pozostawiło pewne odcinki pracy bez kwalifikowanych pracowników a inne miały ich nadmiar. W tych warunkach racjonalny rozwój szkolnictwa zawodowego jest niemożliwy; jest on zależny od zmiennych nastrojów społeczeństwa i zdany na działanie propagandy na rzecz tej lub innej szkoły zawodowej. Propaganda ta nie spełnia zawsze tylko zadania informacyjnego ale posługuje się niejednokrotnie takimi metodami, które stawiają szkołę w rzędzie przedsiębiorstw zarobkowych.

Stawiając zatem zasadę, że szkoła zawodowa musi obsłużyć potrzeby życia gospodarczego na wszystkich odcinkach i to niezależnie od nastawienia mało co do tego uświadomionego społeczeństwa, trzeba dodać, że stać się to może jedynie wtedy, o ile między szkołą a życiem gospodarczym istnieje ścisły związek. Związek ten przyczyni się do równoległego rozwoju szkoły t. j. jej form i metod nauczenia z potrzebami życia. W krajach zachodnich, gdzie szkolnictwo zawodowe spotyka się z troskliwą opieką, zagadnienie to rozwiązano przez:

1) Rady Szkolnictwa Zawodowego w których dużą rolę odgrywa inicjatywa prywatna,

2) ścisłe połączenie nauki w szkole z praktyką,

3) otwarcie kursów a nawet szkół dla nauczycieli w szkołach zawodowych, dając im możliwości doskonałego teoretycznego i praktycznego przygotowania,

4) właściwy dobór dyrektorów jak i nauczycieli do szkół zawodowych.

Takie postawienie sprawy nigdy nie może nastręczać trudności o ile chodzi o rynek pracy, bo ten zawsze będzie stał otworem dla tak wykształconych pracowników. Z tego powodu pozwolimy sobie na trochę szczegołów z tej dziedziny. A zatem jeżeli chodzi o nauczycieli, to wymagane jest od kandydatów aby umieli widzieć, myśleć, chcieli czytać i okazywali zdolności dydaktyczne a oprócz tego posiadali conajmniel 5-cio letnią praktykę w swojej specjalności. Jako instruktorów a nawet nauczycieli używa się także wysoce kwalifikowanych pracowników fizycznych — ci bowiem potrafią doskonale opanować nauczanie praktyczne. Od nauczycieli wymaganą jest znajomość środowiska danej kategorii pracy co osiąga się przez częstą konfrontację z ludźmi z życia praktycznego oraz staranie się dla nauczycieli o praktyki wakacyjne. Jeżeli chodzi o uczniów, to główny nacisk kładzie się na ich późniejszą zastosowalność w życiu a osiąga się to przez taki program nauki, aby ostatni jej rok spędzali na wykonywaniu praktyki; co tydzień na 1 dzień przybywają do szkoły, składają sprawozdanie ze swojej pracy i otrzymawszy pewne wskazówki od nauczyciela, wracają do odnośnych zajęć. Jeżeli chodzi o ćwiczenia, to są one wolne od jakiegokolwiek zmechanizowania i od powtarzania się. Dobór różnych tematów należy do nauczyciela, przy czym uwzględnienie regionalizmu jest wybitnie brane pod uwagę.

Wyżej wspomniana Rada Szkolnictwa Zawodowego czuwa nad realizowaniem tych założeń przy czym główną dewizą jest: ciągłe ulepszanie szkoły.

Porównując takie ujęcie sprawy z naszą rzeczywistością musimy stwierdzić, że trzebaby tutaj za-

sadniczej przebudowy myślenia społeczeństwa na temat szkolnictwa zawodowego ale przede wszystkim tych, którzy z niego korzystają tj. przemysłu, handlu, rolnictwa i wszystkich działów wszelkiego rodzaju robót publicznych. Jeżeli chodzi o społeczeństwo jako całość, to ono w szkolnictwie zawodowym widzi jedynie środek, któryby mógł młodemu pokoleniu dostarczyć dobrych warunków materialnych, w ocenie jednak takiego czy innego działu pracy — oczywiście ciągle tylko pod względem materialnym — kieruje się konjunkturą do czego przyczynia się brak jakiegokolwiek horyzontu w kierunku ogólnego zapotrzebowania życia gospodarczego. Dlatego uważamy za konieczne szerokie zorientowanie społeczeństwa w tym kierunku a zanim to znajdzie swój realny wyraz, kierowanie młodzieży do szkolnictwa zawodowego w zależności od potrzeb życia to jest tak, aby wszystkie działy znalazły wyszkolonych pracowników.

Gdy zaś chodzi o poszczególne działy pracy gdzieby ta młodzież i nauczyciele mogli zdobywać praktykę, to należałoby pouczyć odnośne sfery kierownicze, że praktykujący młodzieniec, to nie przeszkadzająca w pracy jednostka w danej fabryce czy na placu budowy, ale to pełnowartościowy obywatel, który ma prawo do udzielania mu wszechstronnych wskazówek, a dany kierownik ma obowiązek nim się zająć i dbać o jego praktyczne przysposobienie. Szkoły zawodowe powinny otrzymywać dla starszych swoich uczniów pewne zupełnie konkretne zagadnienia do rozwiązania, za które przyjmowaliby odnośni nauczyciele pełną odpowiedzialność, a które to zagadnienia powinny być opracowywane także przy współudziale przedstawicieli danego pracodawcy. Wygoda powinna tutaj ustąpić bodaj w części miejsca obowiązkowi społecznemu choćby to nawet miało danego pracodawcę obciążyć materialnie. Doświadczenie — niestety — uczy, że pod tym względem z małymi wyjątkami wszyscy pracodawcy są solidarni tj. nic nie chcą w tym kierunku pomóc albo jeżeli, to po prostu z łaski. Odmłodzenie poglądów na tym odcinku byłoby bardzo wskazane. W ostatnich uwagach chodzi zatem o sposoby, jakich należałoby użyć, aby na rynku pracy znaleźli się pełnowartościowi pracownicy, przy możliwie równomiernym uwzględniu każdego działu pracy.

Parokrotnie wspominaliśmy o rynku pracy, należałoby jednak bardziej go sprecyzować tj. zwrócić uwagę na najważniejsze jego kategorie. A więc przemysł wraz z górnictwem i hutnictwem daje bodaj największą ilość kategorii a tym samym najliczniejsze rodzaje szkół zawodowych, które jednak nie znajdują równomiernego uznania w społeczeństwie; w takiej sytuacji znajdują się np. szkoły chemiczne. Jakkolwiek w tej chwili mechanika i elektrotechnika wykazuje duże zapotrzebowanie to jednak nie można twierdzić, że tak samo będzie np. za lat trzy, natomiast można być pewnym, że wtedy będzie duży brak chemików, gdyż w tej chwili odbudowujący się generalnie przemysł nie ma zapotrzebowania szczegółowego; to samo dotyczy całego zagadnienia odbudowy na innych odcinkach, gdzie użycie chemików jest niezbędnem. Biorąc pod uwagę olbrzymi dział rolnictwa wraz z przetwórstwem produktów rolnych zauważymy braki wszędzie a pomimo tego w porównaniu z okresem przedwojennym wszystkie szkoły rolnicze odznaczają się małą frekwencją; przyczyny szukać należy w zupełnie jeszcze nieuregulowanych stosunkach na tym odcinku oraz w trwającej jeszcze sugestii, że z racji zniesienia wielkiej własności, znikły duże możliwości pracy. Brak szerokiego horyzontu społeczeństwa w dziale rolniczym sprawia, że niektóre działy pracy w ogóle nie mają prawie żadnych kwalifikowanych pracowników; jako przykład przytoczymy rybactwo, gdzie zarówno w hodowli jak i w przetwórstwie rybnym spotykamy luki, które uniemożliwiają właściwy rozwój tej gałęzi gospodarstwa narodowego. Wspomnimy jeszcze o takim dziale, jak roboty publiczne w ogóle a więc komunikacje lądowe i wodne, regulacje rzek, zabudowania potoków i melioracje, zakłady o sile wodnej, wodociągi i kanalizacja itd. Tutaj przy najmniejszym nasileniu i dopływie potrzebnych środków materialnych, staniemy bezwątpienia wobec braku sił kwalifikowanych. Należałoby przytoczyć jeszcze cały dział budownictwa, którego możliwości pod względem zapotrzebowania zawodowców każdy zrozumie, jeżeli przypomni sobie choćby obecny stan Warszawy lub Wrocławia.

Możliwości pracy jest zatem bardzo dużo i tutaj dla uzasadnienia tej prawdy zbyteczne są jakiekolwiek cyfry gdyż rzeczywistość przez każdego z nas codziennie spostrzegana najlepiej o tem poucza a te zawrotne cyfry idące w setki tysięcy tylko przerażają ale niestety prawie żadnych realnych nie wzbudzają refleksji, a jeżeli wzbudzają, to natrafiają na specyficzny polski optymizm wyrażający się odwiecznie powtarzanem — jakoś to będzie. Niewątpliwie spotkamy się z rzeczywistością za lat kilka i wtedy dopiero okaże się na rynku pracy istotny stosunek popytu do podaży sił technicznych.

Wspominaliśmy, że rynek pracy wymaga pracowników różnych kategorii i różnych stopni gdyż w realizacji każdego działu techniki tak samo rozróżniamy projektanta i wykonawcę w postaci kierowników i nadzorców budowy. Pod tym względem nasz rynek pracy ma braki na każdym stopniu ale braki te występują już a występować będą coraz więcej, na tym stopniu najniższym. Ambicja tytułów w połączeniu z dyletantyzmem nie doceniająca wartości solidnej pracy choćby na najniższym stopniu sprawia, że będziemy mieli wybitny przerost najwyższych stopni a brak stopni średnich i niższych.

Ta anormalność przyczyni się wybitnie do zaburzenia na rynku pracy; spotkamy się w niedługim czasie z podażą wyższych stopni a brakiem dla nich popytu zaś jeśli chodzi o stopnie niższe, stanie się odwrotnie. Oczywiście w dużym stopniu przyczyni się do tego brak możliwości i zdobycia średniego czy niższego wykształcenia przez szerokie warstwy małych miasteczek i wsi.

Byłyby powyższe uwagi niekompletne, gdybyśmy nie zwrócili uwagi na dwa czynniki, które dominującą grają rolę jeżeli chodzi o jakościowe i ilościowe uzupełnianie rynku pracy. Mianowicie na nauczyciela i na możliwości kształcenia się młodzieży. O warunkach jakim powinien odpowiadać

nauczyciel mówiliśmy już poprzednio; chcemy teraz zwrócić uwagę na warunki jego pracy. Otóż krótko określimy, że w obecnych warunkach biedy materialnej szkolnictwo zawodowe na dobrych nauczycieli liczyć nie może a w każdym razie nie może liczyć na nauczycieli, którzyby pracy pedagogicznej oddali się w zupełności. Bez zupełnie wystarczalnego uposażenia materialnego, możliwości dokształcania się i uzyskiwania stypendiów choćby na krótkie wyjazdy po kraju czy zagranicą, nie zdobędziemy nauczycieli na odpowiednim poziomie dla szkół zawodowych.

Jeżeli chodzi o młodzież, to znowu krótko trzeba stwierdzić, że bez umożliwienia jej pobytu w siedzibie szkoły tzn. bez burs i stypendiów, nie zwiększymy liczby chętnych do szkolnictwa zawodowego. Nie to jest ważne w propagandzie szkolnictwa zawodowego co sprowadza przed oczy kandydata wizję doskonałych możliwości na przyszłość, ale przede wszystkim to, jakie może mieć możliwości na chwilę obecną. Jeżeli te możliwości na przyszłość mogą być okupione paru tysiącami złotych miesięcznie na skromne utrzymanie w mieście, to doprawdy niewielu znajdzie się o tak mocnej i wszelkie przeszkody pokonującej nadziei.

Ustaliwszy powyżej okoliczności i warunki wpływające na kształtowanie się rynku pracy określiliśmy razem z uwagami poprzednimi tym samym stosunek rynku pracy do szkolnictwa zawodowego. A teraz trzecie pytanie: czem jest rynek pracy ze stanowiska szkolnictwa zawodowego. Odpowiedź najkrótsza, byłaby stwierdzeniem, że rynek pracy jest tym, który dyktuje szkolnictwu zawodowemu całą jego politykę szkolną. Jeżeli polityka ta nie będzie opartą na codziennych i realnych wymaganiach rynku pracy, to cel szkolnictwa zawodowego będzie chybiony. Ta zasada wymaga zatem jak najściślejszego kontaktu szkoły z życiem praktycznym i tutaj okazuje się koniecznym powstanie takiej „Rady Szkolnictwa Zawodowego", w której zasiedliby przedstawiciele wszystkich ważniejszych odcinków życia gospodarczego wraz z przedstawicielami szkolnictwa. Wtedy poruszone wyżej zagadnienie znalazłoby właściwą płaszczyznę dyskusji i zaistniałyby możliwości zmian, bez których szkolnictwo zawodowe nie spełni swojego zadania a rynek pracy dozna zawodu. Rynek pracy musi być zaspokojony przez szkołę zawodową ale tak samo szkoła zawodowa musi znaleźć nie tylko popyt na swoich wychowanków, ale zdecydowane poparcie we formie stałego współdziałania.

KRONIKA TECHNICZNA

PROJEKT USTAWY O BUDOWIE I UTRZYMANIU DRÓG PUBLICZNYCH

W Nr. 3 „Drogownictwa" zamieszczono: „Projekt Ustawy o budowie i utrzymaniu dróg publicznych", krótko zwanej Ustawą Drogową, poprzedzony w ostatnich dwóch numerach tego czasopisma artykułami o konieczności nowelizacji przestarzałej już przed wojną ustawy z 10 grudnia 1920.

Projekt czyni zadość tym wymogom, a będąc nie nowelą, lecz całkowicie nową ustawą, obejmuje oprócz zagadnień, mieszczących się już w starej ustawie, także inne problemy, wywołane nowymi warunkami życia państwowego.

Dzieli się on na 7 rozdziałów, pod tytułami:

1) Przepisy ogólne. 2) Administracja drogowa. 3) Koszty budowy i utrzymania dróg publicznych. 4) Świadczenia w związku z wypadkami żywiołowymi. 5) Spółki drogowe. 6) Drogowe przedsiębiorstwa państwowe. 7) Przepisy przejściowe i końcowe.

Układ jest zmieniony w stosunku do starej ustawy, która posiadała tylko 4 rozdziały, p. t. 1) Postanowienia ogólne. 2) Administracja drogowa. 3) Koszty budowy i utrzymania dróg. 4) Świadczenia drogowe w naturze.

Z problemów nowych znajdujemy w projekcie nowej ustawy jeden najważniejszy, zawarty w rozdziale piątym o Drogowych przedsiębiorstwach państwowych. Zagadnienia objęte już starą ustawą ugrupowane są w projekcie bardziej systematycznie i omówione bardziej wyczerpująco. Przyglądnijmy się bliżej projektowi.

Rozdział 1. Dzieli drogi publiczne w zależności od ich znaczenia ekonomiczno-komunikacyjnego, bez zmiany ich dotychczasowego podziału na 4 kategorje, t. j. 1) państwowe, 2) wojewódzkie, 3) powiatowe, oraz 4) gminne, ulice i place. Określa on dalej pojęcie dojazdu do stacji kolejowej, portu lotniczego, rzecznego, lub kanałowego, tok postępowania przy przeniesieniu drogi z jednej kategorji do drugiej, oraz przy nabywaniu potrzebnego i pozbywaniu się zbędnego gruntu pod drogę. Ustala przynależność do drogi budowli i urządzeń, stojących na, lub obok pasa drogowego, a stale z drogą związanych.

Brak tu jeszcze określenia szerokości pasma drogowego, a w szczególności szerokości pasa gruntu, położonego poza rowami (ściekami), względnie stopą nasypów, który integralnie należy do drogi. Nie wystarczy ustalenie drogą administracyjną potrzeby istnienia takich pasów gruntowych poza korpusem drogi, jak to postanawia „Ustawa o przepisach porządkowych na drogach publicznych, z 7/10 1921, w art. 11. Przepis ten, stanowiący o zasadniczym pojęciu drogi, powinien być zawarty w Ustawie Drogowej.

Rozdział 2 traktuje o administracji drogowej. Ustala on zakres działania poszczególnych władz administracyjnych, wprowadzając przytym zasadniczą zmianę w organizacji dotychczasowych Zarządów Drogowych, tej podstawowej władzy drogowej I. instancji. Zamiast Powiatowych Zarządów Drogowych, których kierownicy podlegali administracyjnie Starostom Powiatowym, a byli od nich także pod względem finansowym i technicznym całkowicie zależni, tworzy projekt ustawy Pań-

stwowe Zarządy Drogowe, posiadające w swej administracji nie tylko państwowe i wojewódzkie, ale także powiatowe drogi i zarządzające finansami drogowymi niezależnie od Starostów Powiatowych. Kierownik Państwowego Zarządu Drogowego ma być pod względem osobowym podległy bezpośrednio Wojewodzie, a pod względem technicznym naczelnikowi Wojewódzkiego Wydziału Komunikacyjnego.

Postanowienie to przyczyni się niewątpliwie do usprawnienia gospodarki drogowej, kierowanej odtąd wyłącznie przez organ fachowy, z wykluczeniem czynnika polityczno-administracyjnego, który miał tu dotychczas dominujący a nieraz despotyczny wpływ, ze szkodą dla samych dróg. Kompetencję Kierowników Państwowych Zarządów Drogowych należałoby uzupełnić jeszcze obowiązkiem sprawowania nadzoru nad drogami gminnymi w tych gminach, które nie posiadają własnych Zarządów Drogowych. Nadzór ten wydaje się być koniecznym, jeśli niema być iluzorycznym, dalsze postanowienie art. 9, że zwierzchni nadzór fachowy nad drogami wszystkich kategorii sprawuje Miinister Komunikacji; trudno bowiem pomyśleć a priori o właściwej gospodarce drogowej w gminach, nie posiadających własnych Zarządów Drogowych. W razie objęcia takiego nadzoru nad drogami gminnymi przez Państwowe Zarządy Drogowe może okazać się zbędnym postanowienie art. 10., przewidujące możność odebrania przez władze nadzorcze gospodarki drogami powiatowymi, miejskimi, lub gminnymi innemu organowi, przez te władze wyznaczonemu.

Równolegle do nowej organizacji Państwowych Zarządów Drogowych staje się nieodzowną koniecznością ustawowe utworzenie samodzielnych Wydziałów Drogowych, czy Komunikacyjnych na terenie miast wydzielonych. Dotychczasowe wciśnięcie Oddziałów Drogowych w ramy organizacyjne Wydziałów Budowlanych, kierowanych najczęściej przez architektów, nie wytwarza normalnych warunków pracy dla Kierowników Oddziałów Drogowych, ze szkodą nieraz dla samych dróg. Natomiast postanowienie punktu 5, art. 9, mówiące o obowiązku przedkładania do zatwierdzania projektów budowy i przebudowy dróg publicznych powiatowych i gminnych Wojewódzkiemu Wydziałowi Komunikacyjnemu, powinno być uzupełnione dodatkiem, zwalniającym od tego obowiązku projekty ulic i placów miejskich, zatwierdzonych odnośnymi planami zabudowania.

W rozdziale tym ustala dalej projekt ustawy ścisłe rozgraniczenie kompetencji między władzami państwowymi, powiatowymi i gminnymi, a władzami kolejowymi i innymi zainteresowanymi przedsiębiorstwami komunikacyjnymi, w dziedzinie budowy i utrzymania dojazdów do stacji kolejowych, portów rzecznych, kanałowych i lotniczych, oraz skrzyżowań dróg publicznych z torami kolejowymi w jednym i w różnych poziomach. Przepisy te jasno określają kompetencję poszczególnych jednostek, przez co przyczynią się niewątpliwie do wykluczenia sporów, istniejących przed wojną w tej dziedzinie, specjalnie z władzami kolejowymi.

Odmiennie od starej ustawy nie mówi obecny projekt nic o możności powierzenia utrzymania dróg państwowych, przechodzących przez miasta, Zarządom tych miast. W interesie jednolitości administracji na terenie miast wydzielonych, zarząd wszystkimi drogami powinien spoczywać w jednych rękach, t. j. Wydziałów Drogowych tych miast. Uzupełnienie projektu ustawy tym postanowieniem jest pożądane.

R o z d z i a ł 3, mówiący o ponoszeniu kosztów budowy i utrzymania poszczególnych kategorii dróg, nakłada ten obowiązek na odnośne jednostki administracyjne, a to dróg państwowych i wojewódzkich na Skarb Państwa, powiatowyah na samorząd powiatowy, zaś gminnych, oraz ulic i placów na samorząd gminny, względnie miejski.

Następnie postanawia ten rozdział o obowiązku ponoszenia kosztów budowy i utrzymania wszystkich trzech kategorii dojazdów, przekładając go słusznie odmiennie od starej ustawy, w połowie na zainteresowane przedsiębiorstwo komunikacyjne, a w drugiej połowie na odnośny Zarząd Drogowy. W kolejności ustala do kogo należy obowiązek budowy i utrzymania wszelkiego rodzaju skrzyżowań dróg z kolejami i torów kolejowych z drogami, oraz utrzymania wiaduktów drogowych i kolejowych.

Wkońcu przewiduje projekt możność pobierania specjalnych dopłat na utrzymanie dróg państwowych i wojewódzkich od osób, nadmiernie zużywających te drogi.

To ostatnie postanowienie natrafiało już w starej ustawie na niemożność praktycznego stosowania, z powodu trudności ustalenia wielkości nadmiernego zużycia. Obecny projekt ustawy stara się tę trudność usunąć przez porównanie kosztów utrzymania jednostki powierzchni danej drogi z przeciętnymi kosztami utrzymania jednostki powierzchni wszystkich dróg na terenie powiatu i to tak dróg państwowych, jak powiatowych i gminnych, o nawierzchni tego samego typu.

Niewiadomo, dlaczego projekt ustawy pozbawia tego przywileju drogi powiatowe i gminne, które przecież, jako słabiej budowane, narażane są więcej na niszczenie przez nadmierne używanie, niż drogi państwowe i wojewódzkie. A jeśli już tak miałoby pozostać, to niepotrzebnie projekt komplikuje sposób oceny nadmiernego zużywania drogi, wciągając do porównania także koszty utrzymania dróg powiatowych i gminnych. Powiększy to tylko trudność ustalenia przeciętnych kosztów utrzymania jednostki powierzchni danej nawierzchni i spowoduje przewlekanie się realizacji zwrotu nadwyżki kosztów, poniesionych z powodu nadmiernego zużywania drogi. Prostsze, a równie sprawiedliwe byłoby porównanie danego odcinka z kosztami utrzymania sąsiedniego odcinka drogi o tymsamym typie nawierzchni, nie będącej nadmiernym ruchem narażoną na szybsze zużycie!

A może właściwiej byłoby wogóle to postanowienie opuścić! W nowym ustroju społecznym, w którym największe jednostki gospodarcze przeszły w ręce państwa, przedsiębiorstwa państwowe, a nie prywatne staną się posiadaczami największych, a więc najbardziej niszczących drogi pojazdów, one więc musiałyby być przede wszystkim z tego tytułu pociągane do świadczeń na cele drogowe. Czy nie będzie to przelewaniem z jednej kieszeni państwowej do drugiej, przy niepotrzebnym zużyciu energii Zarządów Drogowych na obliczanie tego przelewu!

R o z d z i a ł 4, przewiduje obowiązek przymusowych świadczeń na rzecz dróg publicznych, w razie zagrożenia, lub przerwania na nich komunikacji, na skutek katastrof żywiołowych, jak zaspy śnieżne, po-

wodzie, usuwiska i t. p. Projekt precyzuje dokładnie, kto do tych świadczeń jest obowiązany, a kto ma być od nich zwolniony. Wprowadza on również nowy rodzaj świadczeń, nieistniejących w starej ustawie, a to możność urządzania i utrzymywania na prywatnych gruntach, przyległych do drogi, zasłon odśnieżnych, za odszkodowaniem.

Rozdział 5, o spółkach drogowych jest szerszym rozwinięciem odnośnych postanowień starej ustawy. Precyzuje on dokładniej podstawy prawne zakładania, zatwierdzania i prowadzenia spółek.

Rozdział 6, o drogowych przedsiębiorstwach państwowych jest całkowicie nowym zagadnieniem, nieznanym w starej ustawie. Mówi on o możności zakładania państwowych wytwórni materiałów drogowych, nie ustalając ich rodzaju. Chodzić tu może o kamieniołomy, klinkiernie, betoniarnie, oraz wytwórnie emulsji bitumicznych.

Rozdział 7 w przepisach przejściowych i końcowych przewiduje nowy podział dróg państwowych i wojewódzkich; spowoduje to zdeklasowanie niektórych dróg wyższych kategorii, oraz przeniesienie dróg niższych kategorii do grup wyższych.

Nowy podział dróg, w związku ze zmianą granic państwa i powstaniem nowych potrzeb komunikacyjno-drogowych, staje się oczywiście, koniecznym.

Projekt nowej ustawy drogowej, oczekiwanej już kilka lat przed wojną przez Techników drogowych stanowi niewątpliwie postęp w dziedzinie drogownictwa polskiego; nie powinien być on jednak wcześniej poddany pod uchwałę ciał ustawodawczych, dopóki nie wypowie się co do niego, na łamach prasy technicznej, cały zespół fachowców, który przez swoje uwagi i uzupełnienia może się przyczynić do pogłębienia wszystkich problemów drogowych, tak bardzo wkraczających w dziedzinę życia praktycznego i mających stanowić na przyszłość o takim, czy innym rozwoju sieci drogowej w Polsce.

Inż. M. Chmaj

OBOWIĄZUJĄCE PRZEPISY DOTYCZĄCE MOSTÓW DROGOWYCH

W dziale kroniki Czasopisma Technicznego podaliśmy w numerze 2—3 i 7 krótką relację o projektach 1) nowych norm budowlanych PNB—195 oraz 2) przepisów o budowie i utrzymaniu mostów drogowych. Obecnie projekty te, na podstawie zarządzenia Ministerstwa Komunikacji, zyskały moc obowiązującą. Z uwagi na to, że zarządzenie to wymienia nie tylko obowiązujące przepisy dotyczące wykonania, odbioru, dostaw i odbioru materiałów i robót oraz utrzymania mostów, podajemy je poniżej w pełnym brzmieniu.

Ministerstwo Komunikacji
Departament Dróg Kołowych

Okólnik Min. Kom. z dn. 15 maja 1946 r.
Nr. IX—3/1/24/46 w sprawie obowiązujących przepisów mostowych.

Do

Wszystkich Urzędów Wojewódzkich Wydziałów Komunikacyjnych i Rejonowych Kierownictw Odbudowy Mostów Drogowych.

Do czasu wydania nowych Przepisów o budowie i utrzymaniu mostów drogowyeh obowiązują:

A. Dla mostów drewnianych, stalowych i kamiennych:

a) Projekt przepisów o budowie i utrzymaniu mostów drogowych:

1. Część ogólna. Projektowanie i budowa mostów drogowych.

2. Część D. I (Drewniane dz. I), obliczanie mostów drewnianych.

3. Część D. II (Drewniane dz. II), konstrukcja mostów drewnianych.

4. Część S. I (Stalowe dz. I), obliczanie mostów stalowych.

5. Część S. II (Stalowe dz. II), konstrukcja mostów stalowych.

b) Z „Przepisów o budowie i utrzymaniu mostów drogowych z dnia 9. XI. 1925 r.“ (podanych w Zbiorze Ustaw i Rozporządzeń Drogowych prof. M. Nestorowicza, t. II) — dotyczące wykonania, odbioru i utrzymania mostów, a mianowicie rozdział III — § 27, 28, 29, 31, 34, rozdział IV — § 38—44 i rozdział V — § 50—56.

c) Z „Przepisów projektowania i wykonywania stalowych konstrukcyj spawanych w budownictwie“ z dnia 6. X. 1933 r. — działy dotyczące wykonania, a mianowicie § 5—12.

B. dla mostów betonowych i żelbetowych:

a) Projekt normy Polskie Normy B—195. Obliczanie i projektowanie konstrukcji betonowych i żelbetowyeh.

b) Polskie Normy B—196. Warunki techniczne wykonywania robót betonowych i żelbetowych.

C. Dla odbioru materiałów do mostów stalowych:

„Warunki techniczne dostawy stali zlewnej, żeliwa i odlewów stalowych do budowy mostów i dźwigarów w budowlach kolejowych“ ogłoszone w Przepisach szczegółowych obliczania i wykonywania mostów kolejowych, nakładem Min. Kom. w r. 1946 oraz w Zbiorze Ustaw i Rozporządzeń Drogowych prof. M. Nesterowicza t. VI.

D. Pozatym przy wykonywaniu robót obowiązują:

Warunki ogólne dostaw i robót w podległej Ministrowi Komunikacji Administracji Dróg Kołowych.

Wice-Minister
(—) Inż. Z. Balicki.

Mamy więc już wyczerpujące przepisy dotyczące mostów drogowych drewnianych i stalowych, oraz mniej szczegółowe dotyczące mostów stalowo-betonowych. Luka ta niewątpliwie będzie w najbliższym czasie uzupełniona.

J. K.

OBLICZANIE PRĘTÓW NA WYBOCZENIE

W numerze 9—10 „Przeglądu technicznego" ukazał się nader ciekawy dla inżynierów-statyków artykuł Prof. Dra Witolda Wierzbickiego p. t. „Sposób momentów wtórnych w zastosowaniu do wyznaczania siły krytycznej". — Autor wyjaśnia i uzasadnia na wstępie sposób Vianello'a zastosowania momentów wtórnych do obliczania prętów na wyboczenie. Okazuje się on bardzo praktyczny szczególnie w przypadkach bardziej skomplikowanych, gdy n. p. dla pręta prostego siła osiowa nie ma wartości stałej wzdłuż długości pręta, lub kiedy przekrój poprzeczny pręta jest zmienny. Ścisłe wyznaczenie siły krytycznej w takich przypadkach natrafia na duże trudności, zastosowanie zaś znanej metody podanej przez L. Vianello, szybko i w sposób elementarny doprowadza do wyniku, którego dokładność możemy dowolnie zwiększać. We wszystkich rozpatrywanych przez Prof. Wierzbickiego przypadkach, pierwsze przybliżenia wartości siły krytycznej różniły się od dokładnych o $1-1^1/_2\,^0/_0$, drugie zaś byly już, praktycznie biorąc, zupełnie z nimi zgodne. — Autor wprowadza przy obliczeniach, jako oś odkształconą, sinusoidę i to nie tylko w pierwszym, ale i w drugim przybliżeniu, co ogromnie skraca i upraszcza wyznaczenie siły krytycznej. Z kilku rozważanych w artykule przypadków, specjalnie ciekawe i mające praktyczne znaczenie jest zagadnienie stateczności słupa czy muru wolnostojącego, ściskanego jednocześnie siłą podłużną (P), działającą na jego górnym końcu i ciężarem własnym (q) na jednostkę wysokości słupa (h). Wprowadziwszy oznaczenia:

$$\frac{q \cdot h}{P} = \nu \quad \text{i} \quad Q = P + q \cdot h \quad \text{oraz}$$

$$\mu_1 = \sqrt{\frac{\frac{1}{\pi} + \frac{1}{\nu}}{1 + \frac{1}{\nu}}}$$

otrzymuje się wielkość siły krytycznej:

$$Q_{kr} = \frac{\pi^2 \cdot E I}{(\mu_1 \cdot h)^2}.$$

Prof. Wierzbicki wspomina, że w r. 1944 opracował gotową tablicę wartości pomocniczych $\left(\mu = \frac{\mu_1}{2}\right)$ oraz (ν) i przedstawił ją gronu osób zajmujących się w konspiracji sprawami normalizacji.

J. K.

SPAWANIE CIERNE TERMOAKTYWNYCH PLASTYCZNYCH MAS

„Przegląd Motoryzacyjny" Nr. 15 opisuje za „Materials and Methods" Nr. 6 z grudnia 1945 i „The Engineers Digest" Nr. 4 z kwietnia 1946 nowy sposób łączenia podanych w nagłówku materiałów, jako cenne uzupełnienie sposobów montowania i fabrykacji. Nazwa pochodzi od sposobu wykonywania połączenia. Mianowicie przez tarcie nagrzewa się materiał aż do miejscowego upłynnienia, po czym wskutek wywartego nacisku — przy równoczesnym wstrzymaniu pocierania — następuje zlanie się w jedną całość i bezpośrednie zakrzepnięcie. Podkreślić należy prostotę roboty i jej szybkość, gdyż cały proces trwa około 50 sekund. Wykonywać można go na każdej obrabiarce o ruchu wirowym. Docisk uskutecznia się np. na wiertarce dźwignią do posuwu wrzeciona, na tokarce kołem do ręcznego posuwa suportu. Powstały rąbek przy ściśnięciu wskutek wypływu stopionej masy, łatwo usuwa się przez obłamanie.

Sposób ten nadaje się do mas o tym samym składzie, chociaż teoretycznie nie stoi nic na przeszkodzie do łączenia takich mas o rozmaitym składzie. Laboratoryjnie wykonywano pozatym w ten sposób łączenie mas plastycznych z drzewem i metalem.

Inż. J. T.

SMARY I SPOSOBY SMAROWANIA

W numerze 5—6 **„Mechanika"** zamieszcza Inż. Stanisław Emme aktualny artykuł pt. „Smary i sposoby smarowania". Wskazanym byłoby, żeby jak największa liczba techników zaznajomiła się z tym artykułem, co mogłoby się przyczynić, szczególniej w obecnej sytuacji — przy niedomaganiach na rynku smarów tak pod względem ilości ich jak i jakości — do należytej konserwacji maszyn i urządzeń, a tym samym i do ochrony ich przed przedwczesnym zużyciem a nawet zniszczeniem.

Autor podając na wstępie zasady smarowania, przechodzi następnie do opisu rodzajów smarów, ich własności fizycznych i chemicznyeh, następnie przytacza dane co do wyboru smarów dla rozmaitych urządzeń przy zastosowaniu rozmaitych rodzaji smarowania (oliwiarek). Opisuje z kolei te oliwiarki od najprostszych aż do pompek smarowniczych włącznie.

W dziale smarowania smarami stałymi podaje autor rysunek i opis wysokoprężnej smarownicy na smar stały, niespotykanej w odnośnej literaturze technicznej.

Wkońcu omawia artykuł sprawę wymiany i badania smarów i podaje orientacyjne ilości zużycia smarów w rozmaitych urządzeniach.

Inż. J. T.

OGÓLNE WYTYCZNE PLANU ODBUDOWY GOSPODARCZEJ

Centralny Urząd Planowania przystąpił do sporządzenia całkowitego planu odbudowy gospodarczej Państwa. Plan ten będzie tematem obrad Kongresu Techników Polskich, który odbędzie się w październiku b. r. Z opracowanych przez C. U. P. wytycznych planu odbudowy gospodarczej podajemy część wstępną:

I. Plan odbudowy gospodarczej obejmuje okres od 1. I. 1946 do 31. XII. 1949 r.

II. Plan winien postawić przed gospodarką polską zadanie podniesienia stopy życiowej mas pracujących powyżej poziomu przedwojennego. Zadanie to zostanie osiągnięte przez: wyrównanie szkód wojennych, realizację zadań nowego ustroju gospodarczego i społecznego, zunifikowanie w jedną całość gospodarki na ziemiach dawnych i odzyskanych — tak, by w końcowym efekcie uzyskać normalną wydajność rozszerzonego aparatu gospodarczego, jakim Polska dysponować będzie po wyrównaniu strat wojennych w nowych granicach.

III. Naczelnym celem planu jest zgodnie z punktem II podniesienie konsumcji. U progu planu, a w szczególności w drugim jego roku, realizacja tej tezy nie pozwoli jeszcze na procesy akumulacyjne w skali dostatecznej dla wyrównania strat wojennych, a w niektórych wypadkach nawet dla zapobieżenia dalszej dekapitalizacji na niektórych odcinkach. W końcowym etapie planu, możliwe będzie podnoszenie konsumcji przy równoległym nacisku na procesy akumulacyjne w skali niezbędnej po to, by odbudować i stworzyć harmonijną strukturę gospodarczą, zakończyć proces odbudowy i położyć podwaliny dalszego rozwoju gospodarki polskiej w ramach planu długoterminowego.

IV. Plan położy specjalny nacisk na rozwój tych gałęzi, które nie służąc bezpośrednio potrzebom konsumcyjnym, warunkują jednak w dzisiejszej sytuacji rozwój produkcji na potrzeby konsumcyjne.

W związku z tym:

a) wytwórczość środków produkcji rolniczej (maszyny, nawozy) powinna ulec rozwojowi w granicach chłonności rynku,

b) produkcja węgla, jako artykułu decydującego o możliwościach przywozowych Polski powinna być wzmożona do granic, wyznaczonych przez możliwości techniczne,

c) produkcja energii elektrycznej i elektryfikacja kraju ze względu na długą fazę inwestycyjną oraz znaczenie bazy energetycznej dla wszystkich gałęzi produkcji powinna w polityce inwestycyjnej korzystać z wysokiego priorytetu,

d) transport wobec wysokich zadań, jakie wyznacza plan, zajmować będzie do końca planu miejsce naczelne pod względem rozmiarów inwestycji, z tym tylko, że w późniejszym etapie planu punkt ciężkości, spoczywający w tej chwili na kolejnictwie, przenieść się powinien również na transport kołowy i wodny.

WYSOKOŚĆ GENERALJI W KOSZTORYSACH ROBÓT BUDOWLANYCH

Miedzyministerialna Komisja resortowych Ministerstw, Biura Odbudowy Stolicy i reprezentantów przemysłu budowlanego uchwaliła na dwóch posiedzeniach odbytych w dniach 21 i 25 czerwca br. w Warszawie że w stosunku do kosztów własnych generalja przy sporządzaniu kosztorysów urzędowych na roboty budowlane i instalacyjne, mają wynosić:

dla robocizny
dla robót budowlanych i inżynieryjnych . . . 80%
dla robót instalacyjnych 84%
dla materiałów: 28%

Uchwały Komisji mają uzyskać jeszcze zatwierdzenie odnośnych Władz i po zatwierdzeniu będą ogłoszone oficjalnie.

KOMISJA DO BADAŃ NAD STANDARTAMI BUDOWLANYMI PRZY MIN. ODBUDOWY.

W okresie powojennych zniszczeń i trudności finansowych, racjonalne dysponowanie materiałem posiadanym i jednocześnie dążenie do stworzenia jaknajszybciej warunków normalnych dla życia, wysuwa na plan pierwszy zagadnienie standartów budowlanych. W tym celu powołana przy Ministerstwie Odbudowy Komisja do Badań nad Standartami Budowlanymi podjęła prace nad ustaleniem standartów przestrzennych, wyposażeniowych i estetycznych dla budownictwa mieszkaniowego, biurowego i użyteczności publicznej oraz możliwości ich realizacji. W skład Komisji weszli fachowcy i wybitni specjaliści z odpowiednich dziedzin nauki. Do badań wykorzystywane będą materiały własnych doświadczeń i zdobycze zagraniczne z tej dziedziny, a rezultaty przed wprowadzeniem w życie poddane będą krytyce ogółu społeczeństwa. Na pierwszym zebraniu organizacyjnym pod przewodnictwem wice-ministra J. Żakowskiego obecni byli m. in.; dyr. Głównego Urzędu Statystycznego prof. Szulc, prezes Warszawskiej Spółdzielni Mieszkaniowej M. Nowicki, dyr. Departamentu Samorządowego Min. Adm. Publicznej A. Załęski oraz przedstawiciele innych ministerstw CUP-u, BOS-u i t. p.

Ustalono program prac, który podjęły poszczególne podkomisje; mieszkaniowa, szkolna, bud. użyteczności publicznej i ekonomiczna.

CZYSTA WODA DO PICIA I INNE NAPOJE CHŁODZĄCE W ZAKŁADACH PRACY

W chwili obecnej gdy cały wysiłek narodu skierowany jest na odbudowe kraju a przede wszystkim zniszczonego przemysłu, rola czynników nadzorczych nad warunkami pracy staje się szczególnie ważna, to też równolegle ze wzrostem produkcji rozwija się należyta troska o życie i zdrowie człowieka pracującego, jako ostatecznego celu gospodarki.

Nad należytym bezpieczeństwem, higieną i socjalną ochroną pracy w zakładach pracy czuwa w Ministerstwie Przemysłu Główny Inspektor Ochrony Pracy. Do niego należy również dbałość o należytą rozbudowę urządzeń zdrowotnych mających na celu ochronę zdrowia robotnika, nadwątlonego wieloletnią bezprzykładną niszczycielską działalnością okupanta.

Na drodze realizacji podstawowego programu działania mającego na celu zachowanie zdrowia pracowników, Ministerstwo Przemysłu wydało obecnie zarządzenie aby w każdym zakładzie pracy uruchomione zostały w dostatecznej ilości urządzenia zapewniające pracownikom chłodne napoje do picia przy pracy, wychodząc z założenia, że niezaspokojone pragnienie podczas pracy wpływa ujemnie na zdrowie pracownika i zmniejsza jego wydajność. Zarządzenie Ministerstwa Przemysłu obejmuje dostarczanie pracownikom czystej wody do picia, a tam gdzie brak odpowiedniej wody do picia, ma być dostarczona woda przegotowana należycie ochłodzona lub inne napoje jak lekka herbata, kawa, wywar mięty i t. p.

W zarządzeniu nie pominięto również pracowników zatrudnionych w wysokiej temperaturze j. np. w hutach szkła, żelaza i stali, gdzie zamiast wody ma być dostarczona woda gazowa, kawa i t. p.

Zarządzenie to obowiązuje do natychmiastowego realizowania tak, aby jeszcze w obecnym okresie upałów letnich, pracownicy mieli zabezpieczony napój podczas pracy.

O ile przyjąć pod uwagę że do niedawna jeszcze właściciele fabryk nie doceniali należycie ważności powyż-

szej sprawy i że brak było w tej mierze ustawowych zarządzeń, zarządzenie Ministerstwa Przemysłu wykazuje jak wszechstronnie dąży się do rozwijania wymogów ochrony pracy w uspołecznionej gospodarce.

BURSA DLA TECHNIKÓW W KRAKOWIE.

Bezwzględna konieczność umożliwienia studiów na tutejszych zakładach technicznych zarówno średnich jak i wyższych, obudziła inicjatywę świata technicznego w sprawie stworzenia bursy. Odnosi się to wszystko przede wszystkim do tej młodzieży, która pochodząc ze wsi i miasteczek chciałaby się poświęcić studiom budownictwa wodnego i melioracji. W tej sprawie odbyła się w dniu 5 lipca w Krak. T-wie technicznym konferencja przy współudziale przedstawicieli urzędów i istytucji zainteresowanych w różnych działach budownictwa wodnego oraz przedstawicieli społeczeństwa mających z taką młodzieżą styczność na innych odcinkach życia.

Bursa ma powstać przy Państw. Liceum melioracyjnym i rybackim w Krakowie i to już od 1 września br. Rozpoczętą przez Dyrekcję wspomnianych Liceów akcję, ma prowadzić wybrany komitet tj. rozwinąć ją na szeroką skalę pobudzając w tej sprawie wszystkie zainteresowane czynniki. — W skład komitetu bursy weszli: Dyrektor Inż. H. Dudek jako przewodniczący, Inż. M. Czerwiński zast. przewodniczącego. P. J. Sadło jako skarbnik i Inż. Fr. Pytko jako sekretarz; jako członkowie Prof. Dr. Roniewicz, Nacz. Inż. M. Franczuk Inż. S. Skrzypiński i P. J. Igielski. Postanowiono do Komitetu zaprosić przedstawicieli wszystkich działów budownictwa wodnego oraz rybactwa.

KRONIKA STOWARZYSZEŃ TECHNICZNYCH

KOMUNIKAT
KOMISJI ORGANIZACYJNEJ KONGRESU TECHNIKÓW POLSKICH

Komitet Organizacyjny N. O. T. na zebraniu odbytym pod przewodnictwem V. Ministra Rumińskiego w dniu 22. VI. 1946 r. w sprawie Kongresu Techników Polskich, powział następujące uchwały:

1. Nazwa Kongresu brzmieć będzie: „Kongres Techników Polskich".

2. Miejscem obrad Kongresu będzie Górny Śląsk w jednej z miejscowości Katowice—Bytom—Zabrze—Gliwice. Dokładne miejsce określi Komisja O. K. po zbadaniu warunków na miejscu. Ze strony przedstawicieli Wrocławia kol. Gutowskiego i Kuczewskiego wysunięto wniosek uwzględnienia Wrocławia jako miejsca Kongresu, co pozostawiono Komisji O. K. do rozpatrzenia.

2a. Termin zwołania Kongresu — koniec października lub listopad.

3. Tematem obrad będzie 3-letni plan odbudowy gospodarczej.

4. Wstępny preliminarz wydatków przyjęto w wysokości około 10.000.000 zł.

5. Uchwalono następujący schemat organizacyjny Komisji Organizacji Kongresu Techników Polskich:

a) Komisja Org. K. T. P. jest organem N. O. T. zgodnie z uchwałą podjętą przez Komitet Organ. N. O. T. w dniu 24 maja b. r.

b) Komisja składa się z przedstawicieli wszystkich stowarzyszeń członków N. O. T. jak również przedstawicieli takich gałęzi gospodarczych. w których stowarzyszenia nie zostały jeszcze zorganizowane.

c) Na czele Komisji stoi Prezydium, złożone z 8 osób wybranych przez Komitet Org. N. O. T. Prezydium składa się z przewodniczącego, dwóch wiceprzewodniczących, sekretarza, skarbnika i trzech członków.

d) Poszczególni członkowie Prezydium obejmują przewodnictwo następujących sekcji:
   organizacyjnej,
   programowo-referatowej,
   wydawniczo-propagandowej,
   finansowej.

Sekcje mają prawo doboru potrzebnej ilości członków ze Stowarzyszeń.

e) Członkowie Komisji delegaci poszczególnych Stowarzyszeń są powołani do zorganizowania „Podkomisji branżowych" dobierając odpowiednią ilość członków ze swoich Stowarzyszeń.

f) Sekretarz generalny Komisji jest równocześnie dyrektorem Biura Kongresu Techników Polskich. Biuro Kongresu posiada oprócz dyrektora, dwóch jego zastępców dla spraw organizacyjnych i programowych, oraz potrzebną ilość sił biurowych, t. j. 3—5 osób.

g) Skarbnik Komisji jest równocześnie przewodniczącym sekcji finansowej.

6. Instrukcja dla opracowania referatów kongresowych.

Tematem referatów będzie 3-letni plan gospodarczy w latach 1947—9. Za podstawę służą opracowania już istniejące lub będące w toku przez poszczególne Ministerstwa i Centralne Zarządy. Jest to planowanie krótkofalowe. Niezależnie od tego referaty muszą rzucić pewne wytyczne dla planowania średniofalowego 3×3 lat. W niektórych dziedzinach (np. podstawowe urządzenia gospodarcze) należy uwzględnić i planowanie długofalowe 20—30 lat.

Referaty nie mogą mieć charakteru szczegółowego lecz ograniczą się do krytyki planów istniejących, do ustalenia kierunków rozwojowych i programowych tez i do określenia globalnych cyfr. Skróty referatów względnie dyspozycje obejmujące do 4-ch stron pisma maszynowego będą wydane drukiem przed kongresem. Objętość właściwych referatów od 10—20 stron pisma maszynowego.

Referaty właściwe powinny być również wydane przed Kongresem. W tym wypadku mogą być nie wygłaszane na Kongresie, lecz byłaby tylko przeprowadzona dyskusja.

Według Tablicy Podziału Referatów będziemy mieli 7 grup referatów. Grupa I obejmuje referaty ogólne i zbiorcze, grupa II do VI obejmuje referaty, które nazwiemy branżowymi i grupa VII, która porusza zagadnienia organizacyjne N. O. T.

Treść referatów branżowych powinna być podzielona na następujące działy:

a) stan przedwojenny według danych statystycznych,

b) straty wojenne,

c) stan obecny (dla przemysłu np. zatrudnienie, ilość zakładów i ich wielkość, produkcja w jednostkach wagi czy sztukach i w złotych wg wartości 1937 r., rozmieszczenie w kraju i t. p.,

d) założenia dla planu i uzasadnienie założeń,

e) potrzebne środki: budynki,
maszyny i urządzenia,
surowce,
materiały pomocnicze,
siły fachowe,

f) rozplanowanie w terenie,

g) ,, w czasie,

h) planowanie strukturalne,

j) bilans handlowy, eksport i import,

k) planowanie finansowe.

Referaty grupy I mogą mieć układ dowolny, jednakże muszą źródłowo i wyczerpująco omówić zagadnienie i postawić tezy. Referaty te będą wygłoszone na plenum Kongresu i będzie przeprowadzona dyskusja.

Referaty grupy VII będą zasadniczo opracowane przez Prezydium.

Przewodniczący Komisji Org. Kongresu
(—) Inż. Ignacy BRACH

PODZIAŁ REFERATÓW.

Grupa I. **Zagadnienie ogólne i zbiorcze.**

1) Zagadnienia uprzemysłowienia kraju, rozmiary, granice,

2) Zagadnienia planu terytorialnego komunikacji i przemysłu,

3) Zagadnienia bilansu handlowego,

4) Zagadnienia sił fachowych,

5) Zagadnienia planu finansowego,

6) Zagadnienia planowania strukturalno - organizacyjnego,

7) Zagadnienia planowania państwowego, jego kierunku, podstaw i rozmiarów,

8) Zagadnienia dochodu społecznego i stopy życiowej,

9) Zagadnienia wydajności pracy, oszczędności, wynalazczości oraz płacy.

Grupa II. **Zagadnienie podstawowych urządzeń gospodarczych.**

1) Zagadnienie pomiarów kraju,

2) Komunikacja i transport:

a) Drogi żelazne i tabor kolejowy,
b) ,, kołowe,
c) ,, wodne śródlądowe i tabor rzeczny,
d) ,, wodne morskie, porty i flota handlow.,
e) ,, lotnicze, porty lotnicze i tabor latający,
f) Komunikacja telefoniczna, telegraficzna, radiowa, radiofonizacja,
g) Zagadnienia motoryzacji (tabor, obsługa, potrzebne materiały pędne).

3) Zagadnienie energetyczne:

a) siłownie cieplne i wodne,
b) elektryfikacja,
c) gazyfikacja,
d) gospodarka wodna, regulacja rzek, urządzenia przeciwpowodziowe.

Grupa III. **Budownictwo.**

1) Zagadnienie planowania przestrzennego miast i osiedli,

2) Budownictwo:

a) Budownictwo mieszkaniowe w miastach i budownictwo publiczne,
b) Budownictwo mieszkaniowe wiejskie,
c) ,, przemysłowe.

3) Urządzenia miast:

a) wodociągi, kanalizacja, asenizacja,
b) komunikacja miejska.

4) Urządzenia obrotu towarowego:

a) elewatory zbożowe,
b) chłodnie,
c) składy, magazyny, hale targowe i t. p.

Grupa IV. **Przemysł.**

1) Górnictwo:

a) węgiel,
b) ruda,
c) sól,
d) nafta.

2) Hutnictwo:

a) żelazo,
b) cynk i ołów,
c) miedź,
d) metale lekkie.

3) Przemysł metalowy i zbrojeniowy,
4) ,, elektrotechniczny,
5) ,, chemiczny,
6) ,, włókienniczy i odzieżowy,
7) ,, papierniczy,
8) ,, skórzany,
9) ,, drzewny,
10) ,, materiałów budowlanych,
11) ,, rolniczy,

a) cukrowniczy,
b) gorzelnie rolnicze,
c) browary, drożdżarnie,
d) przetwory ziemniaczane,

12) Przemysł spożywczy.

Grupa V. **Rolnictwo.**

a) przebudowa ustroju rolnego,
b) produkcja roślinna,
c) produkcja zwierzęca,
d) surowce rolne dla przemysłu.

Grupa VI. **Leśnictwo.**

a) zagadnienie zalesienia kraju,
b) produkcja leśna,
c) przemysł leśny.

Grupa VII. **Zagadnienia organizacyjne.**

a) organizacja świata technicznego,
b) ,, studiów wyższych i średnich.

Przewodniczący Komisji K. O. K.
(—) *Inż. Ignacy Brach*

KOMUNIKAT KRAKOWSKIEGO ODDZIAŁU P. Z. I. B.

W lutym b. r. rozpoczął działalność nowo obrany powojenny zarząd Krakowskiego oddziału P. Z. I. B. W tym krótkim czasie ilość członków wzrosła do liczby 40 tj. 2/3 przedwojennej liczby. Zarząd opracował wnioski i uzupełnienia do mającego się wkrótce ukazać nowego „Prawa Budowlanego“ oraz do nowych norm o wynagrodzeniu za sporządzenie projektów wodociągów i kanalizacji. Rozpisano ankietę w sprawie opracowania książek technicznych, oraz założono:

a) Podkomisję mostów, mającą za zadanie opracowywanie prac naukowych z dziedziny budowy mostów.

b) Podkomisję energetyczno-wodną zajmująeą się planowaniem budowy osiedli w zależności od miejscowych warunków wodnych oraz planowym zaopatrzeniem osiedli w wodę.

Podkomisje te maja za zadanie współpracować z innymi komisjami utworzonymi przez zarząd główny. Związek P. Z. I. B. utworzył w Warszawie następujące podkomisje; 1) ogólną 2) gruntów i fundamentów 3) konstrukcji drewnianych 4) inżynierii lotniczej 5) statyki i wytrzymałości 6) konstrukcji stal-betonowych. Poza tym w Katowicach działają podkomisje: drogowa i konstrukcji stalowyeh, zaś w Gdańsku istnieje podkomisja budownictwa morskiego. Od miesiąca marca ukazuje się w Warszawie organ Związku pt. „Inżynieria i Budownictwo“.

Wspólnie z Krakowskim Towarzystwem Technicznym wygłoszono szereg odczytów na tematy dotyczące zaopatrzenia Krakowa w kruszywo do betonu, regionalnego-planowania przestrzennego, oraz warunków dalsze rozbudowy miasta Krakowa.

W dniu 5 lipca b. r. odbył się w Warszawie zjazd delegatów oddziałów Związku, gdzie uchwalono nawiązać współpracę z Naczelną Organizacją Techniczną w Polsce oraz zwołać zjazd inżynierów budowlanych z całej Polski na jesień b. r. w Warszawie.

Tematem zjazdu będą referaty i dyskusje w zakresie planowania ogólnego i gospodarczego robót budowlanych, związanych z odbudową kraju. Następnie będą omawiane sprawy zużytkowania materiałów budowlanych oraz organizacji i mechanizacji budownictwa, dalej zagadnienie programu prac Związku i udziału w organizacji świata technicznego. Z oddziału krakowskiego zgłoszono na ten zjazd następ. referaty;

1) Prof. inż. Zalewski i inż. Pogany „Metody zużytkowania gruzu i odpadków cegieł do celów odbudowy jako materiałów budowlanych“.

2) Inż. Pogany „Wpływ eksplozji na glebę pod fundamentami pod względem nośności i osiadania“.

3) Dr. inż. Andruszewicz (dwa referaty) a) „Zagadnienie robocizny w budownictwie“, b) „Zastosowanie maszyn do robót budowlanych“ Koledzy nasi są proszeni o nadsyłanie dalszych referatów na ten zjazd.

Poza tym komunikujemy; że w dniach 16—21 września 1946 odbędzie się międzynarodowy kongres techniczny w Paryżu. Kongres ten ma za zadanie zrealizowanie po raz pierwszy kontaktu między inżynierami i technikami wszystkich części świata. Omawiane tam będą sprawy techniczne i ekonomiczne, specjalnie interesujące inżynierów i techników.

PROGRAM ZJAZDU NAUKOWEGO

POLSKIEGO ZWIĄZKU INŻYNIERÓW BUDOWLANYCH

Zjazd przewidziany jest jako 3-dniowy.

Prawo udziału w Zjeździe mają wszyscy członkowie Związku, oraz wszyscy, którzy zagadnieniami poruszonymi w obradach się interesują po uprzednim zgłoszeniu i uzyskaniu karty uczestnictwa w Biurze Zjazdowym.

Tematy obrad grupować się będą w trzech sekcjach.

SEKCJA ZAGADNIEŃ OGÓLNYCH.

W ramach tej sekcji wygłoszone zostaną referaty, oraz przeprowadzona dyskusja w zakresie planowania ogólnego i gospodarczego z ograniczeniem do rozpatrywania problemów dotyczących budownictwa i inżynierji w pracy nad odbudową Kraju.

Referaty w tej sekcji obejmować będą zakres jednego ze składników planowania a mianowicie:

1. Zagadnienie planu gospodarczego.
2. ,, sił fachowych.
3. ,, materiałów i przemysłu materiałów budowlanych.
4. ,, sprzętu i przem. sprz. budowlanych.
5. ,, organizacji (struktura, metody zlecania robót, metody wykonawstwa i tp.)
6. ,, środków (finansowanie).
7. ,, badań naukowych budownictwa.

II. SEKCJA ZAGADNIEŃ TECHNICZNYCH.

W ramach tej sekcji wygłoszone zostaną referaty i podjęta dyskusja w zakresie:

1. Zużytkowania materiałów w ramach naszych możliwości i sposobu ich zwiększenia.
   Pod określeniem „możliwości" należy rozumieć stan posiadania naturalnego, produkcyjnego (stan i rozwój przemysłu) zużytkowania materiałów z rozbiórek i tp.
2. Organizacji i mechanizacji budownictwa.
   Należy odróżnić zakres organizacji poruszonych w sekcji zagadnień ogólnych, gdzie organizacja traktowana będzie w znaczeniu struktury organizacyjnej w ramach planu gotpodarczego, natomiast w ramach sekcji zagadnień technicznych organizacja będzie potraktowana do węższego zakresu ściśle technicznego, jak np. organizacja budowy (bezpośredniego wykonawstwa specjalnych robót i tp.).
3. Nowych materiałów i nowych badań.
4. Nowoczesnych metod budownictwa.
5. Zagadnień naukowo-konstrukcyjnych.

III SEKCJA ZAGADNIEŃ ORGANIZACYJNO-PROGRAMOWYCH.

Obrady w ramach tej sekcji będą ściśle wewnętrzne jako statutowo zwołany Zjazd Delegatów, na którym poza częścią sprawozdawczą i wyborem nowych Władz może i powinna się rozwinąć dyskusja na szerszej płaszczyźnie jak np.

Zagadnienie programu prac Związku, udział Związku w ramach nowej organizacji świata technicznego.

Struktura wewnętrzna Związku — ew. rozszerzenie człónk. i tp.

Do sekcji tej mogą być również zgłaszane odpowiednie referaty.

Referaty na Zjeździe wygłaszane będą w skróceniu. Pełny tekst ogłoszony będzie wcześniej w czasopismach technicznych. Odbitki referatów otrzymają wszyscy uczestnicy Zjazdu.

Tezy programowe podjęte przez Zjazd zostaną przedłożone odpowiednim czynnikom państwowym.

KSIĄŻKI NADESŁANE

Dr Wacław Paszkowski. Prof. Polit. Warsz. Technologia betonu. Warszawa 1946. Wydane przez Instytut badawczy budownictwa.

Przed miesiącem ukazała się na półkach księgarskich oczekiwana przez polski świat inżynierski i studentów naszych politechnik książka prof. Paszkowskiego, Technologia betonu. Książka ta nie tylko wypełnia braki naszej technicznej literatury, lecz posuwa tę gałęź wiedzy inżynierskiej naprzód, tak że życzyć by należało, by autor podręcznik swój przyswoił literaturze angielskiej lub francuskiej, by zapoznać świat techniczny zagraniczny z swą piękną pracą.

Książka prof. Paszkowskiego odbiega znacznie od znanych podręczników, ujmując temat zupełnie oryginalnie, oparta ona jest bowiem na pięknej teorii, którą autor ogłosił w swoim czasie w Przeglądzie technicznym (24 I. i 7 II. 1934 oraz 13 III. 1935).

Autor opiera swe wywody na niezauważonych przez inżynierów, zjawiskach lepkości wody i kapilarności drobnych materiałów kamiennych, które z zaczynem cementowym wytwarzają zaprawę, otaczającą każda ziarno żwiru i nadającą betonowi cechy urabialności, konieczne by beton wypełniał dobrze deskowania i nie segregował się na poszczególne części.

W ten sposób prof. Paszkowski zawrócił nas z powrotem do rozróżniania piasku o drobnych ziarnkach do 2 mm, oraz grubszego kruszywa: żwiru i tłucznia, jako dwu odrębnych składników betonu, pierwszego jako kruszywa wiążącego, drugiego zaś jako materiału biernego. Różnica między piaskiem a grubszym kruszywem zatraciła się bowiem w ujęciu inżynierów amerykańskich, którzy w miejsce tych dwu pod pewnymi względami zupełnie różnych i inną zupełnie rolę w betonie spełniających materiałów, wprowadzili kruszywo jako jedną całość, złożoną z żwiru wszelkiej wielkości, od pyłu do otoczaków, W ten sposób pojęcie piasku w ujęciu prac amerykańskich, francuskich i niemieckich stało się zbędne, tak że wobec nie przypisywania piaskowi jakiejś specjalnej roli w betonie, jego wielkość w normach zagranicznych nie została zupełnia ustalona, także jedne normy za piasek uważają przesiew przez sita 5 mm inne 7 mm i t. p.

Prof. Paszkowski wprowadza do technologii betonu cały szereg nowych pojęć jak więźliwości kruszywa, wodożądności kruszywa, współczynnika spęcznienia, wskaźnika cementowo piaskowego c/f i t. d., opisuje nieznane dotąd w literaturze aparaty i doświadczenia, poza tym ujmuje w niesłychanie przejrzysty sposób szereg prac uczonych światowej sławy jak Féréta, Abramsa i Bolomey'a, aby w oparciu o nie wyłonić swą niesłychanie ciekawą, niezmiernie logiczną, doświadczalno - obliczeniową teorię dozowania betonu metodą otulenia, przepełnienia próżni, mieszaniny o stałej tłustości i t. d.

Autor omawia stare sposoby dozowania betonu, jak i sposób Féréta, podkreślając że on pierwszy zauważył do czego dochodzimy po długim błądzeniu z powrotem, że największą wytrzymałość betonu otrzymujemy, nie jak Fuller twierdził, przy kruszywie o ziarnach wszelkiej wielkości, czyli o tzw. uziarnieniu parabolicznym, lecz przy kruszywie złożonym z ziarn drobnych i grubych, przy zupełnym braku ziarn pośredniej wielkości proponuje swoje wzory określające kształt krzywej uziarnienia betonu urabialnego.

Należy być wdzięcznym Instytutowi badawczeniu budownictwa za wydanie bardzo poprawne, jak na dzisiejsze ciężkie warunki wydawnicze, interesującej tej pracy.

Inż. Stella Sawicki

Arch. Z. Racięcki „Jak samemu zbudować z gliny tani zdrowy i trwały budynek mieszkalny lub gospodarczy".

Powszechny Zakład Ubezpieczeń Wzajemnych idąc zawsze w kierunku przyjścia z wszelką pomocą polskiej wsi i tym razem nie zawiódł oczekiwanych nadziei, przy-

czyniając się do ukazania się książki Arch. Z. Racięckiego p. t. „Jak samemu zbudować z gliny tani, zdrowy i trwały budynek mieszkalny lub gospodarczy". Książka ta, zawierająca 56 stron i 47 rysunków w cenie tylko zł. 30·— daje nam cenne techniczne wskazówki jak minimalnymi kosztami może każdy sobie postawić budynek mieszkalny wzgl. gospodarczy.

Wspomniana książka w sposób jasny, przystępny, a wyczerpujący opisuje wykonanie budynku z materiału najczęściej spotykanego w terenie, którego ani kupować, ani dowozić nie potrzeba. Trudności transportowe obecnej chwili, nieproporcjonalnie miała ilość przemysłowych materiałów budowlanych w porównaniu z olbrzymim zapotrzebowaniem budulca dla odbudowy wsi zniszczonych działaniami wojennymi, zmusza do szukania budulca na miejscu budowy. Jednym z takich materiałów, najbardziej rozpowszechnionym jest glina.

Autor daje nam przykłady wybudowanych z gliny surowej pałaców i piętrowych domów mieszkalnych.

Przykładem trwałości i taniości jest budynek mieszkalny 20 izbowy, wykonany przez inż. Rościszewskiego w Szańcu w Dolinie Będkowskiej w 1932 r. przy pomocy 32 chłopców niefachowych. Budowa trwała 2 tygodnie i do dnia dzisiejszego budynek ten przetrwał zawieruchę wojenną.

Książka zawiera wskazówki wykonania całego budynku, poczynając od wytyczenia na placu, a kończąc na pokryciu dachowym i wyprawieniu ścian. W treści uwzględniono wykorzystanie słomy przy wykonaniu oszczędnych, a ciepłych stropów oraz taniego, a niepalnego, pokrycia dachowego.

Na treść składają się następujące zagadnienia: wytyczenie budynku, wykonanie wykopów, fundamentowąnie z kamienia i betonu, wykonanie ścian z gliny ubijanej i bloków glinianych, stropy drewniane z wałkami słomianymi, wykonanie więźby dachowej i pokrycia dachówką lub słomą ugliniona oraz wyprawa glinianych ścian.

Treść oparta na własnym doświadczeniu autora i wyczerpujące zilustrowanie poglądowymi, perspektywicznymi rysunkami pozwolą rokować nadzieję, że broszura ta trafiając „pod strzechę" spełni z pożytkiem swe zadanie.

The Services Rubber Investigations: Rubber in Engineering. London 1945. (Stron 267 + XVIII, 87 rycin, 68 tabel liczbowych).

Guma, zarówno z naturalnego kauczuku, jak i z produktów syntetycznych, znalazła w technice dzięki symw specyficznym własnościom szerokie zastosowanie jako tworzywo. Dość wspomnieć, że w nowoczesnym samolocie można naliczyć 300 do 400 części, bez opon, sporządzonych z gumy. Ta kariera gumy w inżynierii opiera się jednakże prawie wyłącznie na empiryźmie W przeciwieństwie do technologii metali i innych popularnych tworzyw, technologia gumy jest jeszcze wciąż sztuką, pozbawioną należytego fundamentu teoretycznego, który stworzyć może jedynie dokładne wyświetlenie chemicznych i fizycznych własności.

Problemem tym zajmuje się od szeregu lat wielu przedstawicieli nauki we wszystkich krajach cywilizowanych. Spis autorów, których publikacje służyły za podstawę do opracowania tej książki, wymienia przeszło 300 nazwisk, m. in. także naszą znaną badaczkę na tym polu, prof. Marię Sągajłło i jej współpracowników.

Wydana przez angielskie Ministerstwo Zaopatrzenia, Admiralicję oraz Ministerstwo Produkcji Lotniczej, książka jest pierwszą w swoim rodzaju próbą syntetycznego ujęcia tych prac i dostarczenia czytelnikowi ogólnego przeglądu dostępnych obecnie wiadomości na temat zasadniczych własności gumy. Wiadomości te — chociaż bardzo jeszcze niekompletne — są niezbędne dla konstruktora, który szuka w gumie z naturalnego kauczuku, względnie w licznych już dziś produktach syntetycznych, odpowiedniego tworzywa dla swoich celów.

Ścisła współpraca — narazie wciąż jeszcze na platformie eksperymentalnej — między konstruktorem z jednej strony, a chemikiem badaczem lub producentem gumy z drugiej, jest jedyną obecnie drogą, prowadzącą do pełnego wyzyskania wszystkich możliwości, jakie daje technice guma z kauczuku naturalnego, a zwłaszcza z produktów syntetycznych o szerokiej skali własności, jako nowoczesne tworzywo.

Inż. Gz. J.

Inż. Jerzy Nechay: Beton na wsi. Nazwisko inż. Nechay'a znane jest każdemu, zainteresowanemu literaturą techniczną. Potrafił on jak żaden inny uprzystępnić dla niefachowców wiedzę o betonie i żelazobetonie, i w tej dziedzinie posiada wielkie zasługi. Także i wyżej wymieniona książka jest potraktowana popularnie, ale tak ze względu na styl jak i treść nadzwyczajnie udana. Napisana jest dla ludzi nie posiadających żadnych wstępnych wiadomości o materiałach budowlanych, statyce i konstrukcji budowlanej, ale tak jasno i zajmująco, że nawet w miejscach traktujących lub wyjaśniających skomplikowane zagadnienia naukowe nie nuży czytelnika. Tekst objaśniony jest bardzo przejrzystemi, doskonałymi rysunkami.

W książce tej autor wyjaśnia 6 zagadnień zasadniczych: 1) Materiały składowe betonu, 2) Betonowanie, 3) Beton w budynkaeh mieszkalnych, 4) Beton w budynkach gospodarczych, 5) Beton w ogrodzie, 6) Znaczenie betonu na wsi. Popularna literatura o betonie, wzbogaciła się poważnie tym wartościowym dziełem. Wszystkim zajmującym się zagadnieniami rolnictwa organizacją i odbudową wsi, a nie mającym przygotowania inżynierskiego, poleca się tę książkę gorąco.

W. Pogany.

Wydawca: Krakowskie Towarzystwo Techniczne — Kraków, Straszewskiego 28. — Redakcja: Komisja Wydawnicza.
Adres Redakcji i Administracji: Kraków, Straszewskiego 28. — Red. odp.: Inż. Br. Kopyciński, tel. 538-82.
Prenumeratę przyjmują: Krakowskie Tow. Techniczne Kraków, Straszewskiego 28 Konto PKO Nr IV-1140 i Księgarnia St. Kamiński Kraków — Podwale 6 Konto PKO Nr IV-638.
Cena numeru podwójnego Zł 60. Prenumerata kwartalna Zł 80.
Ceny ogłoszeń: Cała strona Zł 5.000, 1/2 strony Zł 3.000, 1/4 strony Zł 1.800, 1/8 strony Zł 1.000, 1/16 strony Zł 650. Tytułowa strona okładki Zł 7.500, 1/2 tytułowej strony okładki Zł 4.000. — Bezpośrednio przed i za tekstem oraz ostatnia strona okładki o 50% więcej od zwyczajnych. Drobne ogłoszenia za wiersz jednołamowy petitowy Zł 120.

Druk Instytutu Rzem. Przemysł. Kraków, ul. Smoleńsk 9.